

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Domov pro osoby se zdravotním postižením v Olomouci

The Residential Home for People with Disabilities in Olomouc

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Eva Pokorná**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostorové staveb

Téma: Domov pro osoby se zdravotním postižením v Olomouci
The Residential Home for People with Disabilities in Olomouc

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkana č. 7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Domov pro osoby se zdravotním postižením v Olomouci - projekt pro provádění stavby, zařízení pro vytápění stavby, zdroj tepla – tepelné čerpadlo.

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnná technická zpráva
3. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50), koordinační situace 1:200, /1:250/, základy /1:50/, půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah /1:50/, výkres sestavy stropních dílců - na úrovni + 2,600 /1:50/, řez (vždy veden přes schodiště) /1:50/, půdorys střechy (pohled na střechu) /1:50/, pohledy /1:100/
4. Situace
5. Dokumentace zařízení pro vytápění s návrhem zdroje tepla – tepelné čerpadlo
 - technická zpráva
 - výpočet tepelného výkonu objektu
 - návrh a výpočet jednotlivých topných zařízení pro distribuci tepelného výkonu
 - návrh a výpočet TV
 - výkresová část
6. Stavební tepelná technika
 - stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu
7. Plakát formátu B1 (70 x 100cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

Z.č.350/2012 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)
ČSN 734301 Obytné budovy 2004
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004
ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007
Vyhláška MMR č. 20/2012 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu
Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002

ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013
ČSN 755455 Výpočet vnitřních vodovodů 2014
ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2012
ČSN EN 12056(1-5) Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014
ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2014
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
TNI 730331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet (2013)
TNI 730302 Energetické hodnocení solárních tepelných soustav - Zjednodušený výpočet (2013)
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
Cihlář, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)
Kabele, Karel a kol. Energetické a ekologické systémy 1 (2009)


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 29.02.2016

Datum odevzdání: 30.11.2016




doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 27. 11. 2016

.....


podpis studenta

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, же Высoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, же оdevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 27. 11. 2016



podpis studenta

Anotace

Vzor citace:

POKORNÁ, Eva. *Domov pro osoby se zdravotním postižením v Olomouci*. Ostrava: VŠB 2016. Diplomová práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB. Počet stran 75.

Diplomová práce obsahuje dvě části – část stavební a část TZB (technické zařízení budov). První stavební část řeší projektovou dokumentaci objektu pro sociální péči splňující požadavky příslušných norem. Druhá část TZB řeší rovnotlaké nucené větrání s rekuperací a vytápění objektu včetně ohřevu teplé vody tepelným čerpadlem vzduch-voda. Otopný systém je navržen nízkoteplotní s otopnými tělesy.

Hlavním cílem diplomové práce je snížení energetické náročnosti budovy.

Diplomová práce obsahuje textovou část, výkresovou část a přílohy.

Klíčová slova:

Rekuperace, tepelné čerpadlo, vytápění, příprava teplé vody

Annotation

Bibliographic reference:

POKORNÁ, Eva. *The residential home for people with disabilities in Olomouc..* Ostrava: VŠB 2016. The Master's thesis, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Indoor Environmental Engineering and Building Services. Number of pages: 75.

The Master's thesis is composed of two parts – the constructional part and the building services part. The first constructional part deals with the project documentation of a home for elderly complying with the requirements of respective norms. The second building services part deals with balanced pressure forced ventilation with recuperation and heating including hot water heating by means of a air – water heat pump. The drafted heating system is a low temperature one with heating bodies.

The main goal of this Master's thesis is to lower the energy performance of the building.

The Master's thesis includes text, drawings and supplements.

Key words:

Recuperation, heat pump, heating, hot water preparation

Obsah

Seznam použitého značení	4
1. Úvod	6
2. Projektová dokumentace pro provádění stavby č.62/2013 Sb.[3]	7
A. Průvodní zpráva.....	7
A.1 Identifikační údaje	7
A.2 Seznam vstupních podkladů	7
A.3 Údaje o území	8
A.4 Údaje o stavbě	9
A.5 Členění stavby na objekty a technologická zařízení.....	11
B. Souhrnná technická zpráva.....	12
B.1 Popis územní stavby	12
B.2 Celkový popis stavby.....	14
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	20
B.4 Dopravní řešení.....	21
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	22
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	22
B.7 Ochrana obyvatelstva	24
B.8 Zásady organizace výstavby	24
C. Situační výkresy	27
C.1 Situační výkres širších vztahů	27
C.2 Celkový situační výkres.....	27
C.3 Koordinační situace	27
D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.....	28
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	28
D.1.1 Architektonicko – stavební řešení	28
a) Technická zpráva	28
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	32
a) Technická zpráva	32
b) Podrobný statický výpočet	41
c) Výkresová část	41
D 1.1.2.01 - Základy 1:50.....	41

D 1.1.2.02 - Půdorys 1.NP	1:50	41
D 1.1.2.03 - Půdorys 2.NP	1:50	41
D 1.1.2.04 - Sestavy stropních dílců 1.NP	1:50	41
D 1.1.2.05 - Sestavy stropních dílců 2.NP	1:50	41
D 1.1.2.06 - Střecha	1:50	41
D 1.1.2.07 - Řez A-A	1:50	41
D 1.1.2.08 - Řez B-B	1:50	41
D 1.1.2.09 - Řez C-C	1:50	41
D 1.1.2.10 - Pohledy SZ a SV	1:100	41
D 1.1.2.11 - Pohledy JV a JZ	1:100	41
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení		41
D.1.4 Technika prostředí staveb		41
D.1.4.1 Vzduchotechnika		42
a) Úvod		42
b) Popis objektu		42
c) Základní technické údaje		43
d) Určení množství průtoku vzduchu		44
e) Dimenze potrubí, výpočet tlakových ztrát v potrubí a návrh VZT jednotky		47
f) Popis zařízení		47
g) Zimní provoz - zdroj tepla		49
h) Letní provoz - zdroj chladu		50
i) Rozvody vzduchu , distribuční prvky a regulační prvky		51
j) Strojovna systému		52
k) Odvodnění		52
l) Regulace VZT jednotky		53
m) Protipožární opatření		53
n) Protihluková opatření		53
o) Závěr		54
p) Výkresová část		54
D 1.4.1.01 - VZT - přívodní a odpadní potrubí -1.NP	1:50	54
D 1.4.1.02 - VZT - přívodní a odpadní potrubí -2.NP	1:50	54
D.1.4.2 Vytápění		55
a) Úvod		55

b)	Popis objektu.....	55
c)	Základní technické údaje	56
d)	Zdroj tepla.....	58
e)	Způsob provozu + bivalentní bod	61
f)	Ohřev teplé vody	61
g)	Soustavy vytápění	61
h)	Otopná soustava	62
i)	Dimenzování potrubí, tlakových ztát a vyregulování soustavy.....	64
j)	Zabezpečovací zařízení	64
k)	Oběhové čerpadlo	65
l)	Regulace	65
m)	Hluková emise TČ	65
n)	Podmínky pro provedení do provozu.....	66
	D 1.4.2.01 - VYTÁPĚNÍ - Půdorys 1.NP 1:50	66
	D 1.4.2.02 - VYTÁPĚNÍ - Půdorys 2.NP 1:50	66
	D 1.4.2.03 - VYTÁPĚNÍ - Rozvinutý řez -.....	66
	D 1.4.2.04 - VYTÁPĚNÍ - Schéma zapojení TČ -	66
3.	Závěr.....	67
4.	Použité zdroje a literatura.....	68
5.	Seznam tabulek	71
6.	Seznam obrázků	72
7.	Seznam příloh.....	73
8.	Seznam výkresů.....	74

Seznam použitého značení

ČSN	Česká technická norma	
ČSN EN	Harmonizovaná česká technická norma	
DN	Označení dimenze potrubí	
EPS	Expandovaný polystyrén	
FiHL	Celková ztráta	[W]
F3	Hlína písčitá	
HDPE	Vysokohustotní polyetylén	
k.ú.	Katastrální území	
NN	Nízké napětí	
PD	Projektová dokumentace	
R	Tlaková ztráta	[Pa/m]
RE	Elektroměrová skříň	
SBS	Styren-butadien-styrenu	
$Q_{vyt,r}$	Roční potřeba tepla na vytápění	[MWh/rok]
$Q_{tuv,r}$	Roční potřeba tepla na vytápění	[MWh/rok]
Φ_{In}	Stanovení tepelného výkonu na ohřev TV	[kWh]
SD	Sádrokartonové desky	
SO	Stavební objekt	
T_e	Návrhová venkovní teplota	[°C]
T_i	Vnitřní návrhová teplota	[°C]
T_{im}	Převažující vnitřní návrhová teplota	[°C]
TV	Teplá voda	
TČ	Tepelné čerpadlo	
TZB	Technické zařízení budov	
U	Součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
$U_{N,20}$	Požadovaný součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
$U_{rec,20}$	Doporučený součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
U_w	Součinitel prostupu tepla oken	[W/m ² K]
ZPF	Zemědělský půdní fond	
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	
ŽB	Železobeton	
λ	Součinitel tepelné vodivosti	[W/m·K]

JV	Jihovýchod	
JZ	Jihozápad	
SV	Severovýchod	
SZ	Severozápad	
VZT	Vzduchotechnika a klimatizace	
dB	Decibel	
ÚSES	Územní systém ekologické stability	
EIA	Enviromental impact assesment	
IS	Inženýrské sítě	
ZTI	Zdravotně technická instalace	
φ	Relativní vlhkost vzduchu:	
Q_c	Celková tepelná ztráta	[W]
Q_p	Ztráta prostupem	[W]
Q_v	Ztráta větráním	[W]
DN	Jmenovitý průměr	
TRV	Termoregulační ventil	
ÚT	Ústřední vytápění	
ENB	Energetická náročnost budov	
PENB	Průkaz energetické náročnosti budovy	

1. Úvod

Diplomová práce obsahuje dvě části – část stavební a část TZB (technické zařízení budov). První stavební část řeší projektovou dokumentaci objektu pro sociální péči splňující požadavky příslušných norem. Projektová dokumentace pro provádění stavby je vypracována podle stavebního zákona č. 183/2006 Sb. [1], vyhlášky č. 20/2012 Sb. [2], vyhlášky č. 398/2009 Sb [4]. a vyhlášky 62/2013 Sb. [3] v platném znění.

Druhá část TZB řeší rovnotlaké nucené větrání s rekuperací a vytápění objektu včetně ohřevu teplé vody tepelným čerpadlem vzduch-voda. Otopný systém je navržen nízkoteplotní s otopnými tělesy. Hlavním cílem diplomové práce je snížení energetické náročnosti budovy.

Diplomová práce obsahuje textovou část, výkresovou část a přílohy.

2. Projektová dokumentace pro provádění stavby č.62/2013 Sb.[3] :

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Název stavby: Domov pro osoby se zdravotním postižením v Olomouci

b) místo stavby

Místo stavby: Olomouc

Katastrální území: Nová Ulice - Olomouc

Parcelní číslo: 146/3

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Olomoucký kraj, Jeremenkova 40a, 779 11 Olomouc

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel: Eva Pokorná

Karafiátova 28, Olomouc 779 00

A.2 Seznam vstupních podkladů

a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena

Stavba byla povolena na základě stavebního povolení vydána odborem stavebním, oddělení pozemních staveb Magistrátu města Olomouce.

b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Projektová dokumentace pro provádění stavby byla zpracována na základě projektové dokumentace pro stavební povolení.

c) další podklady

Dokumentace byla zpracována na základě dostupných podkladů získaných od stavebníka, vyjádření správců inženýrských sítí a z katastrálního úřadu. Pro zpracování PD byl vypracován inženýrsko-geologický a radonový průzkum. Dalšími podklady jsou platné normy a vyhlášky, závěry jednání s objednatelem a technické podklady a firemní materiály výrobců stavebních materiálů a výrobků.

A.3 Údaje o území

a) rozsah řešeného území

Pozemkem pro uvažovaný stavební záměr je na parcele č. 146/3 v k.ú. Nová Ulice-Olomouc. Jedná se o zastavěné území v intravilánu Olomouce.

b) údaje o zvláštní ochraně území (památkové území, chráněné přírodní území, záplavové území)

Území není součástí památkové rezervace ani zóny a nenachází se v záplavovém území.

c) údaje o odtokových poměrech

Jedná se o rovinný pozemek a uvedenou stavbou nebyly narušeny stávající odtokové poměry.

d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Navrhovaná stavba a využívání území je v souladu s platným územním plánem města, který území definuje jako zónu pro obytnou zástavbu.

e) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou

Navrhovaná stavba je v souladu s platným územním plánem města.

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Předmětná stavba není v rozporu s obecnými technickými požadavky na využití území.

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Projektová dokumentace je vypracována v souladu s požadavky dotčených orgánů.

h) seznam výjimek a úlevových řešení

Výjimky a úlevová řešení nejsou požadovány.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic

Stavba nebude vyžadovat související ani podmiňující investice pro realizaci.

i) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

parc.č. 146/2, k.ú Nová Ulice - Olomouc – zahrada

parc.č. 146/4, k.ú Nová Ulice - Olomouc – zahrada

parc.č. 140/50, k.ú Nová Ulice - Olomouc – zahrada

parc.č. 140/51, k.ú Nová Ulice - Olomouc – zahrada

parc.č. 140/52, k.ú Nová Ulice - Olomouc – zahrada

parc.č. 519/2, k.ú Nová Ulice - Olomouc – ostatní plocha – komunikace-
vlastník - Statutární město Olomouc

A.4 Údaje o stavbě

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu.

b) účel užívání stavby

Jedná se o občanské vybavení – stavba pro sociální péči. Hlavním účelem organizace zařízení je poskytování sociálních služeb v souladu se zákonem č.108/2006 Sb., [12] o sociálních službách, ve znění pozdějších předpisů. Zařízení je zařazeno do transformace sociálních služeb – usnesením vlády ČR č. 127 ze dne 21. února 2007 byla přijata „Koncepce podpory transformace pobytových sociálních služeb a jiné druhy sociálních služeb, poskytovaných v přirozené komunitě uživatele a podporující sociální začleňování uživatele do společnosti“.

Jedním z cílů transformace je poskytování sociálních služeb v souladu s individuálními potřebami uživatelů služeb prostřednictvím dotačních programů, které budou zaměřeny tak, aby podporovaly vznik pouze pobytových zařízení s humanizujícími prvky, tj. zejména s kapacitou zařízení do 50 uživatelů, umístění zařízení v přirozené komunitě a dodržující soukromí a zájmy jednotlivých uživatelů.

Domov pro osoby se zdravotním postižením – celoroční pobytová služba určena osobám, které mají sníženou soběstačnost z důvodu zdravotního postižení, jejichž situace vyžaduje pravidelnou pomoc jiné fyzické osoby.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Stavba bude trvalá.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Stavba není chráněna žádným jiným právním předpisem.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Předmětná stavba není v rozporu s obecnými technickými požadavky na využití území. Jedná se o stavbu pro občanské vybavení – v souladu s vyhl. č.20/2012 Sb. „O technických požadavcích na stavbu“ [2] a s vyhláškou č.398/2009 Sb. „O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb[4].

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Budou splněny.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou požadovány.

h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, počet uživatelů apod.)

zastavěná plocha – 340,0 m²

obestavěný prostor – 2371,0 m³

užitná plocha –545,0 m²

počet uživatelů 14 z toho 10 klientů (uživatelů) + 4 zaměstnanci

i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Při provozu stavby bude vznikat běžný komunální odpad, který bude likvidován pravidelným svozem v obci. Energetická třída náročnosti budovy není předmětem této práce.

j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, etapizace)

předpoklad zahájení stavby – 4/2017

uvažovaná doba dokončení stavby – 11/2018

stavba bude provedena v jedné etapě

k) orientační náklady stavby

16,0 mil. Kč

A.5 Členění stavby na objekty a technologická zařízení

SO 01	Domov pro osoby se zdravotním postižením
SO 02	Oplocení objektu
SO 03	Zpevněné plochy
SO 04	Kanalizační přípojka – splašková
SO 05	Vodovodní přípojka
SO 06	Vsakovací dešťový systému
SO 07	Terénní úpravy

B. Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis územní stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází v Olomouci v zastavěném území statutárního města. Pozemek je rovinný. Přístup na pozemek je novým sjezdem ze stávající přístupové komunikace na pozemku parc. č. 519/2. Stavební pozemek je veden v evidenci jako zahrada. Pozemek bude oplocen. Stavební pozemek je ve vlastnictví Statutárního města Olomouc, Horní náměstí 583,779 00 Olomouc.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Byl proveden inženýrsko-geologický průzkum. Základové poměry jsou jednoduché, základová půda je hlína písčitá F3 MS zemina navlhlá. Výskyt spodní vody bude pod úrovní základové spáry. V rámci přípravy území bylo prováděno měření radonu a pozemky byly zařazeny do kategorie středního radonového indexu.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Na hranici stavebního pozemku se vyskytují podzemní inženýrské sítě – vodovod, plynovod, splašková kanalizace, nadzemní vzdušné vedení NN chráněné ochrannými pásmy.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavba neleží v záplavovém ani v poddolovaném území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Zařízení staveniště musí být bezpečné a jeho provoz nesmí nadměrně obtěžovat okolní zástavbu.

Skládky materiálu nesmí narušit životní prostředí.

Stávající inženýrské sítě a komunikace budou před zahájením výkopových prací kompletně vytyčeny a po dobu stavby ochráněny dle příslušných předpisů.

Pro využití veřejného prostranství bude před realizací stavby v případně potřeby projednán dočasný zábor veřejného prostranství.

Staveniště v zastavěném území nesmí svými účinky, zejména exhalacemi, hlukem, otřesy, prachem, zastíněním atd. působit na okolí nad přípustnou míru. Při provádění nových konstrukcí musí být zajištěno, aby nedocházelo k znečištění či ohrožení sousedních pozemků a staveb.

Staveniště je nutno zajistit proti možnosti znečištění podzemních a povrchových vod ropnými produkty. Vody z výkopů budou likvidovány vsakem na pozemku investora.

V průběhu výstavby musí být dodrženy veškeré příslušné předpisy a vyhlášky pro provádění stavebních prací, BOZP a ochrany životního prostředí. S odpady ze stavební činnosti bude nakládáno v souladu s příslušnými předpisy. Odpady se vytrídí a přednostně se nabídnou k recyklaci. Doklad o likvidaci odpadu ze stavby bude doložen při závěrečné kontrolní prohlídce stavby pro povolení jejího užívání.

Stavební činnost bude respektovat užívání objektů v okolí.

Budou zajištěny podmínky pro zajištění pořádku v okolí staveniště a pro dodavatele prací, bude prováděn průběžný denní úklid. Při realizaci jsou navržena taková opatření, aby bylo vyloučeno znečištění ploch zeleně stavebním materiálem.

Při realizačních pracích nesmí dojít ke znečištění podzemních a povrchových vod látkami závadnými vodám ve smyslu § 39 zákona č. 245/2001 Sb. [5] v platném znění. Odpad ze stavby a provozu musí být likvidován v souladu s platnou legislativou.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Při výstavbě nebudou probíhat demoliční práce, nedojde ke kácení dřevin a nebudou probíhat asanace.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Řešený pozemek je pod ochranou zemědělského půdního fondu, bude požadováno o trvalé odnětí půdy ze ZPF z důvodu navrhované stavby a zpevněných ploch.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na dopravní a technickou infrastrukturu)

Stavba bude využívat stávající dopravní infrastrukturu – místní komunikaci v sousedství. V dosahu stavby se nacházejí veškeré potřebné inženýrské sítě pro účely výstavby.

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Věcné a časové vazby ani související investice nejsou podmíněny.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o občanské vybavení – stavba pro sociální péči. Hlavním účelem organizace zařízení je poskytování sociálních služeb v souladu se zákonem č.108/2006 Sb., [12] o sociálních službách, ve znění pozdějších předpisů. Zařízení je zařazeno do transformace sociálních služeb – usnesením vlády ČR č.127 ze dne 21.února 2007 byla přijata „Koncepce podpory transformace pobytových sociálních služeb a jiné druhy sociálních služeb, poskytovaných v přirozené komunitě uživatele a podporující sociální začleňování uživatele do společnosti“.

Jedním z cílů transformace je poskytování sociálních služeb v souladu s individuálními potřebami uživatelů služeb prostřednictvím dotačních programů, které budou zaměřeny tak, aby podporovaly vznik pouze pobytových zařízení s humanizujícími prvky, tj. zejména s kapacitou zařízení do 50 uživatelů, umístění zařízení v přirozené komunitě a dodržující soukromí a zájmy jednotlivých uživatelů.

Domov pro osoby se zdravotním postižením – celoroční pobytová služba určena osobám, které mají sníženou soběstačnost z důvodu zdravotního postižení, jejichž situace vyžaduje pravidelnou pomoc jiné fyzické osoby.

Navržený objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Objekt je navržen pro 14 uživatelů z toho 10 klientů+4 zaměstnanci. V každém podlaží je umístěna jedna domácnost pro pět klientů a zázemí pro dva zaměstnance.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Navržený objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Výška atiky je cca 7,55m. Na SV fasádě je předsazena vstupní část obdélníkového půdorysu s plochou střechou. JV fasáda je členěná předsazeným rastroem dřevěných lodžii.

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Návrh řeší novostavbu dvoupodlažního objektu umístěného severně od centra města, v zastavěném území města Olomouce. Dotčený pozemek se nachází v blízkosti centra. Má dobrou návaznost na dopravní komunikaci a blízkost veškerého městského vybavení. Pozemek je přímo napojen na veřejnou dopravní komunikaci. Tato lokalita je vhodná pro ubytování pro osoby se zdravotním a mentálním postižením díky dobré možnosti začlenění klientů do běžného života.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiál a barevné řešení

Navržený objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Výška atiky je cca 7,55m. Fasády jsou drženy v lapidárních formách, jednoduchých liniích i střízlivé barevnosti. Základním výrazovým prvkem je kompozice okenních otvorů a vstupů barvy tmavě šedé. Hlavní vstup a části pohledů SZ, JV a JZ je opatřen světlou pastelovou oranžovou barvou. JV fasáda je členěna předsazeným rastrem dřevěných lodžii. Dřevěné prvky budou opatřeny lazurou s hnědým odstínem. Výtahová obvodová stěna je obložena fasádními kazetami (lakovaný ocelový pozinkovaný plech) barvy šedé. Na zbytek fasády je navržena barvy bílé, sokl mozaiková omítka barvy tmavě šedé.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Vzhledem k charakteru stavby a absenci výrobních zařízení není dále řešeno.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Jedná se o občanské vybavení – stavba pro sociální péči. Objekt řeší bezbariérový pohyb po budově i pro pohyb navazující zpevněných ploch areálu. V objektu se nachází dvě domácnosti upravených dle vyhlášky č.398/2009 Sb. Stavba splňuje vyhlášku č.398/2009 Sb. „O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb[4].

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a bude provedena tak, aby splňovala všechny prvky bezpečného užívání stavby všemi uživateli.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Stavba je řešena ověřenými postupy za využití tradičních materiálů a výrobních technologií. Jako stavební materiály, prvky a konstrukce budou použity pouze takové, jejichž kvalita bude průkazně ověřena jak certifikací, tak zejména dlouhodobými zkušenostmi z provádění staveb. Veškeré stavební materiály a prvky použité na stavbě budou mít platné prohlášení o shodě. Při dodržení výše uvedených standardů bude zajištěna požadovaná životnost stavby.

b) konstrukční a materiálové řešení

Stavba bude založena na základových pasech z prostého betonu C16/20 XC1 se základovou spárkou v nezámrazné hloubce pro danou oblast minimálně – 0,9 m pod úroveň uvažovaného upraveného terénu. Na základové pasy bude položena tvárnice ze ztraceného bednění v.250mm o tl.300-500mm vyztužena svislými ocelovými profily, které jsou spojeny se základovým pasem a se základovou deskou. Nadzemní obvodová část stavby se provede z cihelných bloků POROTHERM 50 T PROFI plněné minerální vatou v tl.500 mm. Vnitřní nosné zdivo se provede z cihelných bloků POROTHERM 30 AKU, 40, 30 PROFI BROUŠENÁ a 19 AKU. Dále vnitřní zdivo POROTHERM 14 PROFI a příčky z cihelných příčkovek POROTHERM 11,5. Svislé nosné konstrukce se zakončí železobetonovým věncem z betonu C20/25 XC1 s vloženou betonářskou výztuží R12 a E6. Do věnce bude kotvena konstrukce stropu 1.NP a 2.NP. Stropy 1 a 2.NP jsou řešeny systémem nosníků POROTHERM a výplní MIAKO. Překlady jsou navrženy ze systému POROTHERM. Na JV a JZ straně budou okna opatřena předokenními roletami. Schodiště je ŽB, sklon schodiště 26°. Střešní plášť je řešený jako jednoplášťový s tepelnou izolací. Střešní krytina bude povlaková.

c) mechanická odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, že zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání, nebude mít za následek zřícení stavby nebo její části, nepřípustné přetvoření včetně následného poškození jiné části stavby.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Z hlediska technického se jedná o připojení objektu přípojkami elektro, vodovodu a splaškové kanalizace. Dešťové vody budou vsakovány na vlastním pozemku.

- nadzemní elektrické vedení NN – přípojková skříň umístěna na betonovém sloupu - elektr. přívodní podzemní vedení CYKY J 4x10 bude ukončeno v elektroměrové skříni RE 1.0.1 v novém oplocení
- veřejný vodovodní řád HD PE 80 – přípojka HD PE 32x4,4
- veřejný řád dešťové kanalizace KG 300 – přípojka KG 150

b) výčet technických a technologických zařízení

Ve stavbě nejsou navržena žádná technologická zařízení nebo soubory.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí řešení diplomové práce.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kriteria tepelně technického hodnocení

Jednotlivé stavební konstrukce byly posouzeny v programu Teplo 2015 [41] – tepelná ochrana budov ČSN 73 0540-2 [20]. Konstrukce podlahy na terénu byly hodnoceny na součinitele prostupu tepla a pokles dotykové teploty podlahové konstrukce, ostatní konstrukce byly hodnoceny na teplotní faktor, součinitel prostupu tepla a šíření vlhkostí konstrukcí. Posouzení je obsahem přílohy č. 3.

Tabulka č.1.: seznam součinitelů prostupu tepla konstrukcemi a jejich vyhodnocení dle ČSN 730540-2 [20], zdroj vlastní

Název konstrukce	OBJEKT $U[W/m^2K]$	požadované $U_{N,20}[W/m^2K]$	doporučené $U_{N,20}[W/m^2K]$	vyhodnocení
Stěna vnější	0,14	0,30	0,25	Vyhovuje
Střecha plochá	0,095	0,30	0,20	Vyhovuje
Podlaha přilehlá k zemině	0,14	0,45	0,30	Vyhovuje
Vchodové dveře	1,2-1,25	1,70	1,20	Vyhovuje
Výplně otvorů ve stěně	0,9-1,1	1,50	1,20	Vyhovuje

b) energetická náročnost stavby

Bude doplněno v druhé části diplomové práce.

c) posouzení využití alternativních zdrojů energie

V objektu bude navrženo pro topení a ohřev teplé vody tepelné čerpadlo vzduch-voda.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

Objekt má řízené rovnotlaké větrání s rekuperací –viz. projekt VZT . Nucené rovnotlaké větrání zajišťuje nucený přívod čerstvého vzduchu do obytných místností a nucený odvod odpadního vzduchu z koupelen, WC a kuchyně. V celém objektu jsou navrženy dveře bez prahů a tím vzniká rovnotlaké větrání díky přetlaku (přiváděný čerstvý vzduch) a podtlaku (odváděný odpadní vzduch). Jsou splněny hygienické limity - vyhláška č. 6/2003 Sb. [13],

vyhláška č. 20/2012 Sb. [2] (minimální množství venkovního vzduchu přiváděného do pobytové místnosti na osobu a kvalita vnitřního prostředí), ČSN EN 15665-Z1 Požadavky na větrání obytných budov [21], a ČSN EN 15251 [22]. Odvětrání par a pachů v kuchyni, které vznikají při vaření jsou pohlcovány recirkulační digestoří nad varnou deskou. Digestoř je vybavena vyměnitelnými uhlíkovými filtry. Splašková kanalizace se vytáhne větracím komínkem nad střechu.

Zásobování vodou - Pitná voda bude odebírána novou přípojkou ze stávajícího vodovodního řádu, který se nachází na sousedním pozemku.

Vytápění objektu - bude vytápěn tepelným čerpadlem vzduch-voda- Topný výkon (A2/W45 podle EN14511) -13,8 kW - viz. projekt vytápění .

Ohřev TV- teplá voda bude ohřívána také TČ.

Hluk - dokončená stavba objektu nebude mít žádný hlukový negativní vliv na okolní pozemky a stavby. (Emise TČ je řešena v části vytápění)

Emise - Při vytápění objektu nebudou vznikat emise.

Odpady - Odpadové hospodářství je zpracováno na základě vyhl. 381/2001 Sb.[6]. Ministerstva životního prostředí ze dne 17. října 2001, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů:

Při výstavbě vzniknou následující odpady:

15 01 01 - papírové a lepenkové obaly

15 01 02 - plastové obaly

17 01 01 - beton

17 01 02 - cihly

17 01 03 - keramika

17 02 01 - dřevo

17 04 05 - železo a ocel

17 04 11 - kabely

17 05 04 - zemina a/nebo kameny

17 06 04 - ostatní izolační materiály

17 08 02 - sádrové stavební hmoty

Všechny odpady budou evidovány a ukládány tak, aby neznečišťovaly staveniště a jeho okolí.

Osoba provádějící stavbu provede evidenci odpadů, které jí při stavbě vzniknou. Stavebník tuto evidenci včetně dokladů o předání odpadů oprávněným osobám doloží ke kolaudaci stavby. Tuhý komunální odpad bude na základě smlouvy ukládán do samostatné nádoby, s

pravidelným odvozem ve městě. Zbytkové kovy se odprodají do sběrný, ostatní odpady se zlikvidují na základě smlouvy s firmou SITA CZ. a.s., provoz Olomouc.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

V rámci přípravy území se provádělo měření radonu a pozemky byly zařazeny do kategorie **středního** radonového indexu. Na základě tohoto měření bude na základové desce provedena ochrana proti možnému pronikání radonu z podloží uložením asfaltového pásu z SBS GLASTEK 40 SPECIAL.

b) ochrana před bludnými proudy

Vzhledem k lokalitě výstavby se neuvažuje s možností výskytu bludných proudů.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Vzhledem k lokalitě výstavby se neuvažuje s ohrožením statiky objektu vlivem technické seizmicity.

d) ochrana před hlukem

Objekt bude umístěn v lokalitě s okolní zástavbou rodinných domů. Okolo stavebního pozemku probíhá stávající komunikace. Stavba bude zabezpečena před hlukem ze stávajícího i budoucího provozu na této komunikaci tak, aby při jejím užívání nebylo nutné dodatečně navrhovat opatření k omezení vlivu hluku a vibrací z provozu vozidel. Obvodový plášť, okna i související konstrukce budou provedeny tak, aby se zaručilo nepřekročení limitů hlukové zátěže a zátěže od vibrací daných současně platnou legislativou pro vnitřní i venkovní chráněné prostory objektu.

Instalované TČ vzduch – voda umístěné na severní straně objektu na terénu má maximální akustický výkon 66dBA. V okruhu 12.m se snižuje hladina akustického výkonu na přípustných $L_{pA}40dB \leq L_{Aeg,T}$ podle NV č.272/2011Sb., [14] o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – hluk v chráněném venkovním prostředí. Půlkruh 12.m je naznačen na koordinační situaci C3. Na severní straně jsou umístěny nebytové místnosti. Pouze místnost zaměstnanců zasahuje do pásma 49dB – zde je navrženo protihlukové sklo třídy TZI 5 hodnoty 49dB - dle ČSN 730532 [23] - podrobněji projekt vytápění –příloha 19.

Po dokončení výstavby dojde k ozelenění pozemků včetně výsadby dřevin a keřů, které značnou měrou přispějí k dalšímu odhlučnění a odclonění zdrojů hluku. Ochranu před hlukem vnější obvodové stěny, splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost dle ČSN 73 0532 [23].

e) protipovodňová opatření

Navržená stavba se nenachází v povodňové oblasti.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Stavební pozemek bude připojen novou přípojkou NN ze stávajícího vedení NN, které se nachází na sousedním pozemku. Elektroměrová skříň bude umístěná v oplocení na hranicích pozemků.

Zásobování vodou je řešeno novou přípojkou z obecního vodovodního řádu, který se nachází na pozemku parc. č.519/2.

Splaškové vody se svedou do stávající obecní splaškové kanalizace, která se nachází na pozemku parc. č.519/2.

Dešťové vody budou vsakovány na vlastním pozemku. Součástí vsakovacího systému bude akumulární nádrž pro akumulaci nárazových dešťových srážek a z hydrogeologického průzkumu navržena vsakovací studna. Voda z retenční nádrže bude používána na zálivku zahrady.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Vodovodní přípojka bude zhotovena z HD PE 32x4,4 v délce cca 2 m. Potrubí bude na hlavní řád napojeno zemní navrtávací soupravou. Dle požadavků správce vodovodu se vedení opatří vodoměrnou soupravou s uzavíracími ventily, která se umístí v blízkosti hlavního řádu. Potrubí se uloží do pískového lože v hloubce min.1,5 m od upraveného povrchu. Výkop se zasype vytěženou zeminou s řádným hutněním. Od vodoměrné soustavy pokračuje vnitřní vodovod z HD PE 32x4,4 délky cca 15 m, který bude ukončen ve stavbě.

Splašková kanalizační přípojka bude zhotovena z potrubí KG 150. Veřejná přípojka dl. cca 2,5m a soukromá část v délce cca 15 m. Potrubí bude na hlavní řád napojeno pomocí navrtávací soupravy a ukončeno bude ve stavbě. Potrubí bude uloženo ve spádu min. 2 % do

pískového lože v hloubce min. 1,0 m od upraveného povrchu. Výkop bude zasypán vytěženou zeminou s řádným hutněním.

Dešťové vody budou vsakovány na vlastním pozemku. Součástí vsakovacího systému bude akumulární nádrž pro akumulaci nárazových dešťových srážek a z hydrogeologického průzkumu navržena vsakovací studna. Voda z retenční nádrže bude používána na zálivku zahrady. Venkovní dešťová kanalizace KG 150 dl. cca 120m. Potrubí bude uloženo ve spádu min. 2 % do pískového lože v hloubce min. 1,0 m od upraveného povrchu. Výkop bude zasypán vytěženou zeminou s řádným hutněním.

Propojka elektro bude provedena nadzemním kabelem CYKY-J 4x10 v uvažované délce cca 2 m. Přípojková skříň bude umístěna na betonovém sloupu. Přívodní podzemní vedení CYKY J 4x10 dl.cca 6m bude ukončeno v elektroměrové skříni RE 1.0.1 v novém oplocení. Domovní přívod mezi elektroměrovým a podružným rozvaděčem v objektu bude realizován zemním kabelem CYKY J 4x10 + CYKY J 3x1,5 v pískovém loži v hloubce min. 0,8 m délky cca 18m. Výkop se zasype vytěženou zeminou s řádným hutněním. Trasa se označí signální folií s uložením v hloubce cca 0,2 m pod upraveným terénem.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

Pozemek parc.č. 146/3 je zpřístupněn stejně jako sousední pozemky z místní zpevněné komunikace parc.č. 519/2. Napojení se provede zámkovou betonovou dlažbou. Před objektem bude provedena parkovací plocha - 14 parkovacích stání pro osobní automobily.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Pro dopravní napojení celého území slouží místní komunikace na pozemku parc.č. 519/2.

c) doprava v klidu

Na vlastním pozemku parc.č. 146/3 bude vymezeno 14 parkovacích míst pro osobní automobily. Z toho 7 parkovacích stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené. Parkovací plocha je provedena ze zámkové betonové dlažby. 5 podélných stání rozměru 5x2,25m a 2 kolmá stání o rozměru 5x2,5m a 7 kolmých stání 5x2,5m s manipulační plochou šířky nejméně 1,2m pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené.

d) pěší a cyklistické cesty

Stávající pěší a cyklistické stezky nebudou dotčeny.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Vzhledem k umístění stavby v rovinatém terénu budou provedeny minimální terénní úpravy. Odebraná zemina bude kompletně využita pro dorovnání terénních nerovností kolem stavby. Na jihozápadní straně pozemku bude klidová a odpočinková zóna pro klienty. Součástí této zóny bude zahrada. Ta se bude skládat z několika záhonků a ucelených travnatých ploch. Plocha zahrady bude osázena skupinami dřevin, keřů a trav. Návrh zahradních úprav bude předmětem dalšího stupně projektu – řešení pomocí zahradního architekta. Soukromí a bezpečnost objektu bude chráněno oplocením s posuvnou vjezdovou bránou na parkoviště a otvíravou brankou k hlavnímu vstupu.

b) použité vegetační prvky

Na jihozápadní straně pozemku bude klidová a odpočinková zóna pro klienty. Součástí této zóny bude zahrada. Ta se bude skládat z několika záhonků a ucelených travnatých ploch. Plocha zahrady bude osázena skupinami dřevin, keřů a trav. Návrh zahradních úprav bude předmětem dalšího stupně projektu – řešení pomocí zahradního architekta.

c) biotechnická opatření

není řešeno

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba je navržena v souladu s platnými normami. Nebude produkovat nadměrné exhalace, hluk, teplo, otřesy, vibrace, prach, zápach, stavba rovněž nebude znečišťovat zdroje vody či přilehlé komunikace.

Stavebník zajistí na svůj náklad provedení skrývky kulturní vrstvy půdy do hloubky cca 250 mm z celé zastavěné plochy. Získaná zemina bude rozprostřena na pozemkové parcele č. 146/3. Při hloubení rýh pro uložení inženýrských sítí je nezbytné na zem. půdě uložit ornici odděleně od ostatních vrstev půdy, aby po zahrnutí výkopů a jeho zhutnění mohlo být provedeno zpětné zahumusování celé dotčené plochy. Přebytek podorniční vrstvy půdy, která zůstane po položení předmětných inženýrských sítí, se odveze a rozprostře zásadně na nezemědělské půdě. Doba realizace přípojek včetně uvedení pozemků do původního stavu

potrvá max. 1 rok. Před zahájením prací je stavebník povinen zajistit zřetelné vyznačení hranic záboru tak, že nebude docházet k neoprávněnému záboru další zemědělské půdy.

Realizací uvedené stavby nedojde k poškození stávajících staveb, které jsou vodními díly ve smyslu ustanovení § 55 vodního zákona [5]. Během výstavby nedojde ke znečištění podzemních a povrchových vod, především ropnými látkami a látkami škodlivými vodám. Používané mechanizační prostředky budou v dobrém technickém stavu a budou dodržována preventivní opatření k zabránění případným úkapům či únikům ropných látek. Likvidace dešťových vod na pozemku investora bude prováděna tak, že nebude docházet k podmáčení přilehlých pozemků jiných vlastníků.

Všechny odpady budou evidovány a ukládány tak, aby neznečišťovaly staveniště a jeho okolí. Osoba provádějící stavbu povede evidenci odpadů, které jí při stavbě vzniknou. Stavebník tuto evidenci včetně dokladů o předání odpadů oprávněným osobám doloží ke kolaudaci stavby. Tuhé domovní odpady budou likvidovány v popelnici s pravidelným odvozem jednou za dva týdny. Ostatní odpady budou likvidovány na základě smlouvy s firmou SITA CZ a.s., provoz Olomouc.

V průběhu výstavby proběhnou veškerá opatření pro minimalizaci zatěžování okolí hlukem, prachem případně jiným znečištěním. Stavební činnosti budou prováděny pouze v době od 6:00 do 22:00 hodin. Doprava stavebního materiálu bude organizována tak aby nedocházelo ke kumulaci hlukové zátěže na obyvatele okolních objektů.

S odpady, které vzniknout při výstavbě, bude zacházeno dle ustanovení zákona č. 185/2011 Sb. [7] a vyhlášky č.381/2011 Sb, [6].

b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památkových stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Staveniště se nachází ve stávající zástavbě a není ve střetu s lokálními prvky ÚSES. Kácení dřevin není nutné.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Není řešeno.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Není řešeno.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nenavrhují se.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Stavební řešení nemá negativní vliv na obyvatelstvo, nevzniknou žádná zdravotní rizika pro obyvatelstvo.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Elektrická energie a voda pro výstavbu budou odebrány z nových přípojek. Veškerý stavební materiál bude dovezen z dostupných lokalit.

b) odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště není dále vzhledem k povaze stavby řešeno, režim dešťových vod je stávající přirozeným vsakem do terénu.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Pro účely výstavby bude využívána stávající dopravní a technická infrastruktura.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Staveniště v zastavěném území nesmí svými účinky, zejména exhalacemi, hlukem, otřesy, prachem, zastíněním atd. působit na okolí nad přípustnou míru. Při provádění nových konstrukcí musí být zajištěno, aby nedocházelo k znečištění či ohrožení sousedních pozemků a staveb.

S odpady ze stavební činnosti bude nakládáno v souladu s příslušnými předpisy.

K manipulaci s materiálem i sutí se použije postupů a prostředků zajišťujících minimální možnou produkci prachu. Po celou dobu provádění prací bude před výjezdem aut z prostoru stavby prováděna jejich očista. Stavební činnost bude respektovat užívání objektů v okolí.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Plocha vymezená pro zařízení staveniště bude vymezená mobilním oplocením stavebního pozemku. Na viditelném místě bude upevněna tabule zakazující vstup na staveniště osobám,

které nejsou zaměstnány na stavbě. Jako skladovací prostory poslouží výhradně pozemek stavebníka. Při výjezdu techniky ze staveniště bude dbáno zvýšené opatrnosti na okolní provoz. Při stavebních pracích bude dodržována doba nočního klidu a budou používány takové stroje a nástroje, aby nebyli zbytečně obtěžováni občané nadměrnou hlučností. S ohledem na charakter okolí stavby nutno dodržovat tyto zásady k eliminaci škodlivých vlivů na okolní prostředí:

- stavba bude probíhat v denní dobu 6.00 do 22.00 hodin
- na stavbě budou přijata opatření ke snížení prašnosti (při manipulaci s výkopy a se stavební sutí její kropení vodou apod.)
- na stavbě bude k dispozici min 50kg VAPEXU pro okamžitou likvidaci případného úniku nafty/benzínu ze strojů

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Nebudou prováděny zábory, veškerá stavební činnost proběhne na pozemku stavebníka.

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Vzhledem k rozsahu stavby není dále podrobněji řešeno. Emise při výstavbě nebudou vznikat. Odpady budou likvidovány dle výše uvedeného postupu v bodě B.2.10.

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Předpokládá se s přemístěním vytěžené zeminy v rámci pozemku s celkovou kubaturou cca 80 m³. Vytěžená zemina bude kompletně využita pro terénní úpravy v okolí stavby.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Zvláštní podmínky pro ochranu životního prostředí nejsou určeny. Stavba bude prováděná standardními postupy. Umístění stavby a její technické řešení zaručuje, že nedojde k negativnímu ovlivnění životního prostředí.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Staveniště bude ohraničeno mobilními zábranami a bude označeno výstražnými tabulkami. V prostoru stavby je nutno dodržovat bezpečnostní opatření a ochranu zdraví pracovníků pro tento druh stavby. Při provádění stavby je nutno dodržovat zejména zákon č. 183/2006 Sb.

stavební zákon [1] a zákon č. 309/2006 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci [8], včetně všech souvisejících předpisů, nařízení vlády č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [9]. Všichni pracovníci projdou proškolením z bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci na staveništi. Tento požadavek se stvrdí jejich podpisem. Pracovníci na stavbě budou před zahájením prací seznámeni s postupem a návazností prací. Při práci ve výškách je vždy nutno zabezpečit pracovníky proti pádu.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Jedná se o občanské vybavení – stavba pro sociální péči. Objekt řeší bezbariérový pohyb po budově i pro pohyb navazující zpevněných ploch areálu. V objektu se nachází dvě domácnosti upravených dle vyhlášky č.398/2009 Sb. Stavba splňuje vyhlášku č.398/2009 Sb. „O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb[4].

l) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Není vzhledem k charakteru a předpokládanému objemu výstavby dále řešeno.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Není vzhledem k charakteru a předpokládanému objemu výstavby dále řešeno.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Předpokládaný termín zahájení je 4/2017 na základě stavebního povolení. Stavební práce budou probíhat dle předpokladu stavebníka do 11/2018. Stavba se uskuteční v jedné etapě.

Standardní postup výstavby:

Zřízení a příprava staveniště, sjezd z komunikace, vytýčení IS a objektu, realizace přípojky elektro a vodovodu, výkopy a bednění, svislé základové konstrukce, uložení potrubí a rozvodů, vodorovné základové konstrukce, protiradonová ochrana, svislé zděné nosné konstrukce I.NP, betonáž věnců, nosná stropní konstrukce, svislé zděné nosné konstrukce II.NP, betonáž věnců, nosná stropní konstrukce a střešní plášť s krytinou, výplně stavebních otvorů, vnitřní zděné příčky, vnitřní rozvody, podlahy, omítky, osazení předmětů ZTI, obklady a dlažby, finální úprava povrchů, malby, nátěry, úklid, kanalizační přípojky, venkovní zpevněné plochy, likvidace staveniště, souhlas s užíváním stavby.

C. Situační výkresy

C.1 Situační výkres širších vztahů

Není součástí řešení diplomové práce.

C.2 Celkový situační výkres

Není součástí řešení diplomové práce

C.3 Koordinační situace

Koordinační situace viz výkres C.3 – M 1:250.

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko – stavební řešení

a) Technická zpráva

Účel objektu

Jedná se o občanské vybavení – stavba pro sociální péči. Hlavním účelem organizace zařízení je poskytování sociálních služeb v souladu se zákonem č.108/2006 Sb., [12] o sociálních službách, ve znění pozdějších předpisů. Zařízení je zařazeno do transformace sociálních služeb – usnesením vlády ČR č.127 ze dne 21.února 2007 byla přijata „Koncepce podpory transformace pobytových sociálních služeb a jiné druhy sociálních služeb, poskytovaných v přirozené komunitě uživatele a podporující sociální začleňování uživatele do společnosti“.

Jedním z cílů transformace je poskytování sociálních služeb v souladu s individuálními potřebami uživatelů služeb prostřednictvím dotačních programů, které budou zaměřeny tak, aby podporovaly vznik pouze pobytových zařízení s humanizujícími prvky, tj. zejména s kapacitou zařízení do 50 uživatelů, umístění zařízení v přirozené komunitě a dodržující soukromí a zájmy jednotlivých uživatelů.

Domov pro osoby se zdravotním postižením – celoroční pobytová služba určena osobám, které mají sníženou soběstačnost z důvodu zdravotního postižení, jejichž situace vyžaduje pravidelnou pomoc jiné fyzické osoby.

Navržený objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Výška atiky je cca 7,55m. Objekt je navržen pro 14 uživatelů, z toho 10 klientů + 4 zaměstnanci. V každém podlaží je umístěna jedna domácnost pro pět klientů a zázemí pro dva zaměstnance. Před objektem bude provedena parkovací plocha - 15 parkovacích stání pro osobní automobily. Z toho 8 parkovacích stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené. Parkovací plocha je provedena ze zámkové betonové dlažby.

Zásady arch., funkčního, dispozičního a výtvarného řešení

Navržený objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Fasády jsou drženy v lapidárních formách, jednoduchých liniích i střízlivé barevnosti. Základním výrazovým prvkem je kompozice okenních otvorů a vstupů barvy tmavě šedé. Hlavní vstup a

části pohledů SZ, JV a JZ je opatřen světlou pastelovou oranžovou barvou. JV fasáda je členěna předsazeným rastrem dřevěných lodžií. Dřevěné prvky budou opatřeny lazurou s hnědým odstínem. Výtahová obvodová stěna je obložena fasádními kazetami (lakovaný ocelový pozinkovaný plech) barvy šedé. Na zbytek fasády je navržena barva bílá, sokl mozaiková omítka barvy tmavě šedé.

Dispozičně je objekt v obou podlažích téměř identický. V každém podlaží je umístěna jedna domácnost pro pět klientů. Jednotlivé místnosti a prostory domácnosti jsou do značné míry definovány zadávacími podmínkami co do funkce i velikosti. Společné prostory mají zádveží se vstupní chodbou, ze které je přístupný výtah, schodiště a v každém patře domácnost. V denní části domácnosti je situovaná hlavní obytná místnost s jídelnou v návaznosti na kuchyň – přípravnu. V JV klidové části jsou umístěny tři jednolůžkové a jeden dvoulůžkový pokoj. Všechny obytné místnosti jsou přístupné z hlavní chodby o šířce 2,05 metru. Obytné místnosti na jihovýchodní straně objektu mají přístup na kryté terasy (v I.NP) či předsazené lodžie (ve II.NP) poskytující klientům soukromí při odpočinku.

Hygienické a provozní zázemí domácnosti tvoří dvě koupelny a čistící místnost s úklidem. První koupelna: Koupelna se sprchou, umyvadlem a WC. Druhá koupelna: Koupelna s vanou, sprchou, umyvadlem a WC. Zaměstnanci mají v každém podlaží své zázemí s pracovním stolem, šatními skříněmi, postelí a vlastním hygienickým zařízením. Ze společného vstupního prostoru je přístupný sklad aktivizačních pomůcek a sklad čistého a špinavého prádla v I. NP a sklad + technická místnost ve II.NP.

Provoz v domácnostech bude mít smluvně zajištěnou službu na dodávku hotové stravy a službu prádelny. Dovoz stravy, prádla, likvidace odpadů a další provozů se pak budou řídit vlastním provozním řádem.

Vzhledem ke specifickým nárokům budoucích uživatelů domova je objekt ve všech částech určených pro pohyb klientů navržen jako bezbariérový, umožňující bydlení a manipulaci jak s osobami na vozíku, tak s osobami trvale upoutanými na lůžko.

Nedílnou součástí provozu a života objektu bude zahrada objektu, která se nachází v klidové zóně na jihozápadní straně parcely. Ta se bude skládat z několika záhonků a ucelených travnatých ploch. Plocha zahrady bude osázena skupinami dřevin, keřů a trav. Návrh zahradních úprav bude předmětem dalšího stupně projektu – řešení pomocí zahradního architekta. Soukromí a bezpečnost objektu bude chráněna oplocením s posuvnou vjezdovou bránou na parkoviště a otvíravou brankou k hlavnímu vstupu.

Dopravně je navržený objekt přístupný z ulice Hněvotínská, na kterou je napojený i vjezd na parkoviště u objektu, na kterém je umístěno 14 parkovacích míst (z toho 7 pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené).

Dopravní řešení

Pozemek parc.č. 146/3 je zpřístupněn stejně jako sousední pozemky z místní zpevněné komunikace parc.č. 519/2. Napojení bude provedeno ze zámkové betonové dlažby.

Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace

Domov pro osoby se zdravotním postižením – celoroční pobytová služba určena osobám, které mají sníženou soběstačnost z důvodu zdravotního postižení, jejichž situace vyžaduje pravidelnou pomoc jiné fyzické osoby.

Navržený objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Objekt je navržen pro 14 uživatelů z toho 10 klientů + 4 zaměstnanci. V každém podlaží je umístěna jedna domácnost pro pět klientů a zázemí pro dva zaměstnance.

Celková zastavěná plocha činí 340 m², užitná plocha 545 m² a obestavěný prostor činí 2371 m³.

Pobytové místnosti jsou pro nejlepší oslunění orientovány na jihovýchod a jihozápad. Hygienické a provozní zázemí domácností jsou orientovány na severozápadní straně.

Technické a konstrukční řešení objektu

Objekt je projektován jako zděný objekt z keramických tvarovek a keramicko-betonové stropní konstrukce. Základy jsou betonové, střecha je navržena plochá jednoplášťová s probíhající atikou. Střešní krytina je navržena povlaková – hydroizolační fólie z PVC-P. Objekt se připojí na sítě novými přípojkami (elektro, vodo a splašková kanalizace). Dešťové vody budou vsakovány na vlastním pozemku. Součástí vsakovacího systému bude akumulární nádrž pro akumulaci nárazových dešťových srážek a z hydrogeologického průzkumu navržena vsakovací studna. Voda z retenční nádrže bude používána na zálivku zahrady. Před vstupem do objektu je navržena plocha zpevněná zámkovou betonovou dlažbou. Objekt bude vytápěn tepelným čerpadlem vzduch-voda - Topný výkon (A2/W45 podle EN14511) -13,8 kW - viz. projekt vytápění. Ohřev TV- teplá voda bude ohřívána také TČ.

Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Obvodové konstrukce budou provedeny z keramických bloků POROTHERM 50T PROFI tl. 500 mm plněné minerální vatou ($\lambda_u=0,079 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$). Podlahové konstrukce přízemí budou od betonové desky odděleny izolačními grafitovými deskami ISOVER EPS GREY tl. 2x100 mm ($\lambda=0,031 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$). Kročejova izolace na keramickém stropě POROTHERM je navržena z izolačních desek ISOVER N tl.50mm ($\lambda = 0,037 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$). Střešní konstrukce se zaizoluje tepelně izolačními spádovými klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrénu EPS 100 tl. 100-530 mm ($\lambda = 0,037 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$) + tepelně izolačními deskami ze stabilizovaného pěnového polystyrénu EPS 100 tl.200mm ($\lambda = 0,037 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$). Výplně otvorů – okna budou osazeny plastovými výrobky s 6-ti komorami s izolačním trojsklem s celkovým $U_w = 0,9-1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ dle velikosti okna. Vchodové plastové dveře do místnosti 1.03 budou mít hodnotu $U_d = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Montáž oken bude provedena pomocí připojovacích spár - vnější paropropustné pásky - pur pěna + vnitřní parotěsnící pásky ČSN 74 6077 [24]. Tloušťky konstrukcí včetně izolací jsou navrženy v souladu z ČSN 73 0540-2 [20].

Tabulka č.2.:seznam součinitelů prostupu tepla konstrukcemi a jejich vyhodnocení dle ČSN 730540-2 [20], zdroj vlastní

Název konstrukce	OBJEKT $U[\text{W/m}^2\text{K}]$	požadované $U_{N,20}[\text{W/m}^2\text{K}]$	doporučené $U_{N,20}[\text{W/m}^2\text{K}]$	vyhodnocení
Stěna vnější	0,14	0,30	0,25	Vyhovuje
Střecha plochá	0,095	0,30	0,20	Vyhovuje
Podlaha přilehlá k zemině	0,14	0,45	0,30	Vyhovuje
Vchodové dveře	1,2-1,25	1,70	1,20	Vyhovuje
Výplně otvorů ve stěně	0,9-1,1	1,50	1,20	Vyhovuje

Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

V rámci přípravy území bylo prováděno měření radonu a pozemky byly zařazeny do kategorie **středního** radonového indexu. Na základě tohoto měření bude na základové desce provedena ochrana proti možnému pronikání radonu z podloží uložením asfaltového pásu z SBS GLASTEK 40 SPECIAL.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Technická zpráva

Výkopové práce

V celé ploše stavby bude provedena skrývka ornice v tl. min. 250 mm. Tato zemina bude uložena na deponii ornice a později použita pro terénní úpravy kolem objektu a na úpravu zahrady umístěné na jihovýchodní straně parcely. Výkopy budou provedeny strojně, začištění základové spáry bude provedeno ručně. Při zjištění nevhodných základových podmínek v základové spáře během provádění výkopových prací je nutno přehodnotit základové konstrukce!

Základy

Byl proveden inženýrsko-geologický průzkum. Základové poměry jsou jednoduché, základová půda je hlína písčitá F3 MS, zemina navlhla. Výskyt spodní vody se nachází pod úrovní základové spáry.

Stavba bude založena na základových pasech z prostého betonu C16/20 XC1 se základovou spárou v nezámrzne hloubce pro danou oblast minimálně - 0,9 m pod úrovní uvažovaného upraveného terénu. Na základové pasy bude položena tvárnice ze ztraceného bednění v.250mm o tl.300-500mm vyztužena svislými ocelovými profily, které jsou spojeny se základovým pasem a se základovou deskou. Základová podkladní betonová deska tl.150 mm bude vyztužena s kari sítí $\phi 6/100 \times \phi 6/100$. Pozor na provedení prostupů pro instalace. Před betonáží se uloží do základové spáry zemnicí vodič pro elektrorozvody a hromosvod.

Svislé konstrukce

Obvodové konstrukce budou provedeny z keramických bloků POROTHERM 50T PROFI tl. 500 mm plněné minerální vatou ($\lambda_u=0,079 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$), osazené na celoplošnou maltu pro tenké spáry POROTHERM T MVC 10N/mm^2 . Vnitřní nosné zdivo se provede z cihelných bloků, 40 PROFI BROUŠENÁ, 30 PROFI BROUŠENÁ, POROTHERM 30 AKU a 19 AKU. Dále vnitřní zdivo POROTHERM 14 PROFI a příčky z cihelných příčkových POROTHERM 11,5. Překlady jsou navrženy ze systému POROTHERM. Na JV a JZ straně budou okna opatřena předokenními roletami – překlady POROTHERM KP VARIO.

Při zdění je nutno dodržet technologické podmínky výrobce zdícího materiálu.

Vodorovné konstrukce

Na rostlý terén se zhutněným štěrkovým násypem v přízemí bude provedena betonová deska tl.150 mm vyztužena s kari sítí $\phi 6/100 \times \phi 6/100$. Strop v 1 a 2.NP bude zhotoven v keramicko-betonovém systému POROTHERM MIAKO tl.250mm (190+60mm). Při montáži bude dodržen technologický postup výrobce.

Ve všech místnostech bude proveden SDK podhled, mimo místností č.1.01, 1.02, 1.03, 1.19, 2.02 a 2.16. SDK podhled je vybudován pro vedení VZT potrubí – viz projekt vzduchotechniky. Jedná se o SDK desky tl.12,5mm zavěšeny pomocí systémových profilů do nosné konstrukce stropu. V hygienických místnostech a v kuchyni budou použity SDK desky do vlhkého prostředí např. SDK RIGIPS RBI.

Viditelný průvlak v 1 a 2.NP na chodbě u schodiště bude zhotoven z dvojic ocelových válcovaných profilů, vzájemně svařených a zabetonovaných na celou výšku. Překlady nad otvory se provedou ze systému POROTHERM. Na JV a JZ straně budou okna opatřena předokenními roletami – překlady POROTHERM KP VARIO. Zdivo v 1 a 2.NP bude v úrovni stropů svázáno ztužujícím železobetonovým věncem z betonu C 20/25 s výztuží 4 ØR 12 mm, svázanou třmínky profilu E Ø 6mm. Atikové zdivo bude ukončeno ztužujícím železobetonovým věncem z betonu C 20/25 s výztuží 4 Ø R 12 mm, svázanou třmínky profilu E Ø 6mm.

Strop nad vstupní částí bude zhotoven z dřevěných stropních trámů (krokví), uložených na pozednici a vaznici.

Podlahy

Všechny podlahy v objektu se provedou jako plovoucí, tzn. důsledně odizolovány od nosných konstrukcí včetně zdí. Složení včetně povrchových úprav je zřejmé z výkresové dokumentace. Nášlapná vrstva musí splňovat požadavky dle vyhlášky č.398/2009 Sb. [4] - veškeré povrchy pochozích ploch budou mít protiskluzovou úpravu – součinitel smykového tření musí být neméně 0,5. Navržen je protiskluzný vinyl Safey-Barkotex. Podlahy hygienickým místnostech budou navíc izolovány štěrkovou hydroizolací. Přístupová komunikace se zhotoví ze zámkové betonové dlažby, tl. 60 mm na zhutněný štěrkový násyp.

Schodiště

Pro vstup do 2.NP bude sloužit železobetonové dvouramenné schodiště obložené protiskluzným vinylem + nerezovým zábradlím výšky 900mm s bezpečnostní skleněnou

výplní. Podrobný výpočet schodiště viz příloha č. 1 dle ČSN 73 4130 [25.] Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky (2010) a dle vyhlášky 398/2009 Sb. [4] obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Stupnice nástupního a výstupního schodiště stupně musí být výrazně kontrastně rozeznatelná od okolí + přesah schodišťového madla od prvního a posledního schodišťového stupně min. 150 mm.

Výtah

Pro bezbariérový přístup do 2.NP bude sloužit lanový výtah od výrobce LIFTMONT – rozměrová řada FN 9000 – typ FN61. Výtah o vnitřních rozměrech 2,4x1,4, který splňuje požadavek pro přepravu osob trvale upoutaných na lůžko. Vybavení výtahu dle vyhlášky č.398/2009 Sb. „O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [4].

Žebřík

Pro vstup na plochou střechu je instalován na severozápadní fasádě ocelový žebřík š. 600mm – fasádní ocelový žebřík žárově pozinkovaný s ochranným košem a se zatahovacím systémem.

Hydroizolace

Zdivo a podlahy v přízemí se zaizolují proti zvýšené zemní vlhkosti izolačními pásy z asfaltového pásu z SBS GLASTEK 40 SPECIAL, přilepenými celoplošně na penetrační nátěr. V koupelnách bude stěrková izolace, která bude navíc vytažena jako sokl do výšky 300 mm nad úroveň budoucí podlahy. V konstrukci stropu 2.NP bude provedena parozábrana GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL s řádným utěsněním všech otvorů. Hlavní jednoplášťová plochá střecha bude opatřena venkovní hydroizolační fólií DEKPLAN 77 PVC-P (měkčený polyvinylchlorid s vložkou ze skleněné rohože) opatřena ochranou a stabilizační vrstvou z kačírku. Vedlejší ploché střechy – střecha nad vstupem a střecha nad lodžiemi bude opatřena hydroizolační fólií DEKPLAN 76 PVC-P měkčený polyvinylchlorid s výztužnou vložkou z PES polyesteru určená ke kotvení.

Protiradonová opatření

Dle provedeného měření je třeba provádět protiradonové úpravy. Betonová podkladní deska se vyztuží armovací sítí pro omezení vzniku trhlin. Povrch desky bude upraven tmelením a izolační pás bude celoplošně přilepen. Jako vlastní protiradonová izolace poslouží izolační

pás GLASTEK 40 SPECIAL, s přeložením min. 100 mm. Prostupy budou tmeleny trvale plastickými tmely.

Větrání a oslunění

Objekt má řízené rovnotlaké větrání s rekuperací –viz. projekt VZT . Nucené rovnotlaké větrání zajišťuje nucený přívod čerstvého vzduchu do obytných místností a nucený odvod odpadního vzduchu z koupelen, WC a kuchyně. V celém objektu jsou navrženy dveře bez prahů a tím vzniká rovnotlaké větrání díky přetlaku (přiváděný čerstvý vzduch) a podtlaku (odváděný odpadní vzduch). Jsou splněny hygienické limity - vyhláška č. 6/2003 Sb. [13], vyhláška č. 20/2012 Sb. [2] (minimální množství venkovního vzduchu přiváděného do obytných místností na osobu a kvalita vnitřního prostředí), ČSN EN 15665-Z1 Požadavky na větrání obytných budov [21] a ČSN EN 15251 [22]. Odvětrání par a pachů v kuchyni, které vznikají při vaření jsou pohlcovány recirkulační digestoří nad varnou deskou. Digestoř je vybavena vyměnitelnými uhlíkovými filtry. Splašková kanalizace se vytáhne větracím komínkem nad střechu.

Světelná pohoda prostředí je zajištěna návrhem objektu a přilehlých konstrukcí dle normy ČSN 73 4301 [26] a ČSN 73 0580 [27].

Tepelné a zvuková izolace

Podlahové konstrukce přízemí budou od betonové desky odděleny izolačními grafitovými deskami ISOVER EPS GREY tl. 2x100mm ($\lambda = 0,031 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$). Kročejova izolace na keramickém stropě POROTHERM je navržena z izolačních desek ISOVER N tl.50mm ($\lambda = 0,037 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$). Střešní konstrukce se zaizoluje tepelně izolačními spádovými klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrénu EPS 100 tl. 100-530 mm ($\lambda = 0,037 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$) + tepelně izolačními deskami ze stabilizovaného pěnového polystyrénu EPS 100 tl.200 mm ($\lambda = 0,037 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$). Výplně otvorů – okna budou osazena plastovými výrobky s 6-ti komorami s izolačním trojsklem s celkovým $U_w = 0,9-1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ dle velikosti okna. Vchodové plastové dveře do místnosti 1.03 budou mít hodnotu $U_d = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Montáž oken bude provedena pomocí připojovacích spár - vnější paropropustné pásky + pur pěna + vnitřní parotěsnicí pásky ČSN 74 6077 [24]. Tloušťky konstrukcí včetně izolací jsou navrženy v souladu z ČSN 73 0540-2 [20].

Omítky

Vnitřní omítky budou vápenosádrové, venkovní omítky vápenocementové, hladké, zhotovené z pytlovaných směsí.

Malby a nátěry

Nové vnitřní omítky budou dvojnásobně pačokovány vápenným mlékem a potom ošetřeny např. Primalexem. Venkovní omítky budou opatřeny difúzním nátěrem v požadovaném odstínu. Zámečnické prvky budou opatřeny dvojnásobným základním i vrchním nátěrem, syntetickou barvou v požadovaném odstínu. Stolařské a truhlářské výrobky budou ošetřeny napouštěcími hmotami v požadovaném odstínu.

Výplně otvorů

Okna v objektu budou plastová 6-ti komorová barvy tmavě šedé, zasklená izolačním trojsklem s plastovým distančním rámečkem s celkovou hodnotou $U_w = 0,9-1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ dle velikosti okna. Vchodové dveře s celkovou hodnotou $U_w = 1,2-1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$. Montáž oken se provede pomocí připojovacích spár - vnější paropropustné pásky + pur pěna + vnitřní parotěsnicí pásky ČSN 74 6077 [24]. Součástí dodávky oken jsou i vnitřní plastové parapety. Vnitřní obložkové dveře včetně zárubní budou dřevěné, dle výběru stavebníka.

Střecha + krytina

Objekt se skládá ze tří plochých střech – hlavní plochá střecha objektu + plochá střecha nad vstupem + plochá střecha pro zastřešení lodžií. Hlavní plochá střecha je obehnána atikou. Výška atiky je cca 7,55m. Střecha je jednoplášťová se sklonem $2^\circ \sim 3,5\%$. Nosnou konstrukci tvoří keramický strop POROTHERM MIAKO tl.250mm (190+60mm) + parozábrana + spádové tepelně izolační klíny tl.100-530mm + tepelně izolační desky tl. 200mm + hydroizolační fólií DEKPLAN 77 PVC-P (měkčený polyvinylchlorid s vložkou ze skleněné rohože) opatřen ochranou a stabilizační vrstvou z kačírku – přesná skladba viz. výkresy PD.

Plochá střecha nad vstupem se sklonem $2^\circ \sim 3,5\%$ je tvořena krokviemi se záklopem + tep. izolačními deskami tl. 140mm + hydroizolační fólií DEKPLAN 76 PVC-P měkčený polyvinylchlorid s výztužnou vložkou z PES polyesteru určená ke kotvení.

Zastřešení lodžií je tvořeno krokviemi se záklopem s hydroizolační fólií DEKPLAN 76 PVC-P měkčený polyvinylchlorid s výztužnou vložkou z PES polyesteru určená ke kotvení – přesná skladba viz výkresy PD.

Krov nad vstupní stříškou

Nad vstupem je zastřešení tvořeno pultovou střechou. Krokve jsou uloženy na vaznici u nosné stěny objektu a na pozednici obvodové stěny vstupu. Pozednice budou kotveny šrouby zabetonovanými do věnců po vzdál. cca 1,0 m. Vaznice je kotvena k nosnému zdivu po vzdálenosti cca 1,0 m. Dřevěné prvky je třeba chránit v místě styku se zdivem izolační lepenkou. Dřevěné konstrukce krovu je třeba před zakrytím ošetřit např. Diffusitem.

Zastřešení lodžii je tvořeno také pultovou střechou. Krokve jsou uloženy na vaznicích podepřeny nosnými sloupy. Viditelné prvky krovu budou hoblovány.

Truhlářské a stolářské výrobky

Viditelné dřevěné prvky budou před zabudováním ohoblovány.

Zámečnické výrobky

Budou zhotoveny svařované konstrukce pro věnce, průvlaky a překlady. Styky budou řádně upraveny a svařeny el. obloukem tl. 6 mm. Součástí stropů je patřičná betonářská výztuž věnců. Zábradlí vnitřního schodiště, venkovní terasy a zábradlí lodžií bude provedeno nerezové ze skleněnou bezpečnostní výplní. Žebřík pro vstup na plochou střechu je ocelový žárově pozinkovaný s ochranným košem a se zatahovacím systémem.

Klempířské výrobky

Výrobky se zhotoví z titanzinkového plechu RHEINZINK tl. 0,7 mm. Jedná se o žlaby, svody, parapety atiky ploché střechy a lemování střech dle ČSN 73 3610 [28].

Obklady a dlažby

Vnitřní keramické obklady a dlažby se dodají dle výběru stavebníka.

Výtahová obvodová stěna je obložena fasádními kazetami (lakovaný ocelový pozinkovaný plech) barvy šedé.

Zpevněné plochy, oplocení

Venkovní plochy budou zhotoveny ze zámkové betonové dlažby tl. 60 mm do pískového lože a betonových obrubníků. Okapový chodník bude proveden z kačírku do betonového obrubníku. Pozemek bude celý oplocen. Část oplocení probíhající rovnoběžně s komunikací bude proveden z betonové nadezdívky se sloupy, (např. tvárnice FaceBlock) + dřevěná výplň.

Výška oplocení 1,5 m. Zbytek oplocení pozemku se provede poplastovaným pletivem s ocelovými sloupky po vzdálenosti cca 3,0 m a celkové výšky 1,5 m. Vjezd bude opatřen posuvnými vraty (celodřevěné) rozměr cca 4000/1500 a vstup na pozemek bude vybaven vstupní branka (celodřevěnou) rozměr cca 1100/1500mm.

Návrh zvláštních a neobvyklých konstrukcí

Na stavbě nejsou použity.

Bezbariérové užívání

Jedná se o občanské vybavení – stavba pro sociální péči. Objekt řeší bezbariérový pohyb po budově i pro pohyb navazující zpevněných ploch areálu. V objektu se nachází dvě domácnosti upravených dle vyhlášky č.398/2009 Sb . Stavba splňuje vyhlášku č.398/2009 Sb. „O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb[4].

- 7 parkovacích míst pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené
- výstup z 1.NP na terasu a vstup do objektu je max. výškový rozdíl 20 mm od podlahy 1.NP
- výstup z 2.NP na lodžii je max. výškový rozdíl 20 mm od podlahy 2.NP
- veškeré povrchy pochozích ploch budou mít protiskluzovou úpravu – součinitel smykového tření musí být neméně 0,5
- minimální manipulační prostor pro otáčení vozíků kruh o poloměru 1500 mm
- šířka chodby 2050 mm
- průchodná šířka schodišťového ramene 1500 mm, sklon schodišťového ramene 26,1°, zábradlí výšky 900 mm + přesah schodišťového madla od prvního a posledního schodišťového stupně min.150 mm, stupnice nástupního a výstupního schodišťového stupně musí být výrazně kontrastně rozeznatelná od okolí. Schodiště je navrženo přímé dvouramenné. Počet schodů a rozměry v jednom rameni je 11x151,8/310 a je v souladu s požadovanými normami.
- pro bezbariérový přístup do 2.NP bude sloužit lanový výtah o vnitřních rozměrech 2,4x1,4, který splňuje požadavek pro přepravu osob trvale upoutaných na lůžko. Výtah je vybaven ovládacím panelem, zrcadlem, sedátkem, madlem.
- v kuchyni umožnit podjetí vozíku pod pracovní deskou, varnou deskou a mycím centrem, kuchyň vybavena systémem výsuvných polic v horních skříňkách, pojízdnými kontejnery apod.

- částečné prosklené vstupní dveře ve výšce 800 až 1000 mm a 1400 a 1600 mm kontrastně označeny oproti pozadí – výrazný pruh šířky nejméně 50 mm vzdálenými od sebe nejvíce 150mm
- prosklené dveře a balkónové dveře opatřeny do výšky 400mm bezpečnostním sklem, nebo tepelně izolačním panelem proti mechanickému poškození vozíkem
- vstupní dveře, dveře na chodbě do hygienických místností a pokojů opatřeny vodorovným madlem ve výšce 800 až 900 mm umístěny na straně opačné než jsou závěsy
- zámek do dveří musí být umístěn nejvýše 1000 mm od podlahy, klika nejvýše 1100 mm
- světlá šířka dveří je ovlivněna i přepravou osob trvale upoutanými na lůžko
- podchodná výška na hlavním komunikačním prostoru 2100 mm
- okna opatřit sníženou klikou max. ve výšce 1100 mm nebo okna vybavit pákovým ovládáním ve výšce 1100 mm
- do hygienických místností dveře otvíravé ven s vodorovnými madly z vnitřní strany ve výšce 800-900 mm, min. světlost 900 mm, zámek dveří musí být zjistitelný z venku
- záchodová mísa musí být min. osazena v osově vzdálenosti 450 mm od boční stěny + opatřeny sklopným madlem, (nebo sklopnými madly),
- v dosahu záchodové mísy a to ve výšce 600 až 1200 mm nad podlahou a také v dosahu z podlahy, a to nejvýše 150 mm nad podlahou, musí být ovladač signalizačního systému nouzového volání
- výškové osazení záchodové mísy je 460 mm
- horní hrana umyvadla ve výšce 800 mm + vybavena stojánkovou výtokovou baterií s pákovým ovládáním + jedno svislé madlo délky nejméně 500 mm
- pevné zrcadlo – spodní hrana ve výšce 900 mm, horní hrana ve výšce 1800 mm
- vana délky 1600 mm + 400mm pro přisedání z vozíku, šířky 700 mm a vybavena vodorovným a svislým madlem
- sprchové kouty min. rozměr 900x900mm + volné místo pro odložení vozíku, vybaveny sklopným sedátkem o rozměrech nejméně 450x450mm, v dosahu sedátka a to ve výšce 600 až 1200 mm a také v dosahu z podlahy a to nejvýše 150 mm nad podlahou musí být ovladač signalizačního systému nouzového osvětlení, sprchy vybavena vodorovným a svislým madlem.

Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu stavby

Nutno dodržovat technologické podmínky zrání betonu v nosných konstrukcích a technologické předpisy jednotlivých dodavatelů stavebních materiálů.

Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích postupů

Bourání nebude prováděno. Podchycování vodorovných konstrukcí stropů a překladů se bude provádět dle dodaného technologického předpisu dodavatele stavebních materiálů.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Před zakrýváním jednotlivých konstrukcí bude přizván stavební dozor. Bude se jednat o převzetí základové spáry, armatury ve věncích, překladech a stropních konstrukcích a kotvení krovu.

Závěr

Veškeré práce je nutno provádět dle platných norem a předpisů.

Veškeré práce, o kterých v TZ, nebylo projednáno, se provedou podle výkresové části projektu.

v Olomouci 28.11.2016

vypracovala: Eva Pokorná

b) Podrobný statický výpočet

Není předmětem Diplomové práce

c) Výkresová část

D 1.1.2.01 - Základy	1:50
D 1.1.2.02 - Půdorys 1.NP	1:50
D 1.1.2.03 - Půdorys 2.NP	1:50
D 1.1.2.04 - Sestavy stropních dílců 1.NP	1:50
D 1.1.2.05 - Sestavy stropních dílců 2.NP	1:50
D 1.1.2.06 - Střecha	1:50
D 1.1.2.07 - Řez A-A	1:50
D 1.1.2.08 - Řez B-B	1:50
D 1.1.2.09 - Řez C-C	1:50
D 1.1.2.10 - Pohledy SZ a SV	1:100
D 1.1.2.11 - Pohledy JV a JZ	1:100

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem diplomové práce

D.1.4 Technika prostředí staveb

Projektová dokumentace řeší D1.4.1 - Vzduchotechnika a D1.4.2-Vytápění

D.1.4.1 Vzduchotechnika

a) Úvod

Projektová dokumentace řeší rovnotlaké řízené větrání s rekuperací tepla s dohřevem vzduchu po rekuperaci (v zimním období při nízkých venkovních teplotách) a ochlazení vzduchu po rekuperaci (v letním období při vysokých teplotách). Projektová dokumentace je vypracována v úrovni projektu pro provedení stavby.

Součástí PD je technické zpráva, dimenze potrubí, výpočet tlakových ztrát, návrh VZT jednotky a výkresová dokumentace.

b) Popis objektu

Rovnotlaké řízené větrání s rekuperací tepla je navrhováno na dvoupodlažní objekt, domov pro osoby se zdravotním postižením v Olomouci. Jedná se o občanské vybavení, stavba pro sociální péči, celoroční pobytová služba je určena osobám, které mají sníženou soběstačnost z důvodu zdravotního postižení, jejichž situace vyžaduje pravidelnou pomoc jiné fyzické osoby. Objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Objekt je navržen pro 14 uživatelů z toho 10 klientů+4 zaměstnanci. V každém podlaží je umístěna jedna domácnost pro pět klientů a zázemí pro dva zaměstnance.

Dispozičně je objekt v obou podlažích téměř identický. Na každém podlaží v JV klidové části se nachází tři jednolůžkové a jeden dvoulůžkový pokoj, hlavní obytná místnost, kuchyň, zázemí zaměstnanců, hygienické zázemí, chodba, schodiště a výtah. V 1.NP se nachází pod schodišťovým prostorem sklad čistého a špinavého prádla a sklad vozíků. V 2.NP se nachází technická místnost.

Objekt je situován v nadmořské výšce 250.n.m. Pozemkem pro uvažovaný stavební záměr je na parcele č. 146/3 v k.ú. Hněvotín. Jedná se o zastavěné území v intravilánu Olomouce. Pozemek je rovinný. Přístup na pozemek je novým sjezdem ze stávající přístupové komunikace na pozemku parc. č. 519/2. Stavební pozemek je veden v evidenci jako zahrada. Pozemek bude oplocen. Navržený objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Výška atiky je cca 7,55m. Na SV fasádě je předsazena vstupní část obdélníkového půdorysu s plochou střechou. JV fasáda je členěná předsazeným rastroem dřevěných lodžii.

Objekt je postaven z keramických bloků POROTHERM 50T PROFI tl.500 mm plněné minerální vatou ($\lambda_u=0,079 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$), pro vnitřní nosné stěny bylo použito cihelných

tvarevek Porotherm a na vnitřní nenosné příčky cihelné tvarovky Porotherm. Vodorovné konstrukce jsou navrženy ze systému Porotherm a střešní konstrukce (nosný systém Porotherm + tepelně izolační desky + střešní povlaková krytina z PVC-P chráněna vrstvou kačírku)

c) Základní technické údaje

Údaje o budově

zastavěná plocha – 340,0 m²

obestavěný prostor – 2371,0 m³

užitná plocha – 545,0 m²

počet uživatelů 14 z toho 10 klientů + 4 zaměstnanci

Klimatické poměry

Lokalita Olomouc- Hněvotín ±0,000 = 252,0 m.n.m. B.p.v:

délka otopného období 231 dnů

Návrhová venkovní teplota $T_e = -15^{\circ}\text{C}$

Převažující vnitřní návrhová teplota $T_{im} = 22^{\circ}\text{C}$

Tepelná bilance budovy

Tepelná bilance objektu byla provedena pomocí softwarů stavební fyzika Komplet 2015 (Teplo 2015, Ztráty 2015, Simulace 2015 a Energie 2015) [41] . Teplo – viz příloha č. 3., Ztráty 2015 – viz příloha č. 4. , Simulace – viz příloha č. 8. a Energie – viz příloha č. 6,5,7. Pro návrhovou venkovní teplotu $T_e = -15^{\circ}\text{C}$, celková ztráta objektu vyšla $Q_c = 9589\text{W}$ (ztráta prostupem $Q_p = 3117\text{W}$ + ztráta větráním $Q_v = 3117\text{W}$ – viz příloha č. 4.

Parametry vnějšího prostředí

- Teplotní oblast: Olomouc
- Teplota vzduchu: $t_e = -15^{\circ}\text{C}$
- Relativní vlhkost vzduchu: $\varphi = 90\%$

Parametry vnitřního prostředí

- Teplota vzduchu: 22°C
- Hygienické minimum dávky čerstvého vzduchu: min 36m³/hod/os.

d) Určení množství průtoku vzduchu

e1 – přiváděný venkovní vzduch ODA (ve výkresech barva zelená)

e2- přiváděný vzduch do pobytových místností SUP (ve výkresech barva modrá)

i1- odváděný vzduch z hyg. zázemí a kuchyně ETA (ve výkresech barva žlutá)

i2- odpadní vzduch, vyfukovaný do atmosféry, EHA (ve výkresech barva hnědá)

Dle vyhlášky č. 6/2003 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb – stanoví množství odváděného vzduchu za hodinu pro hygienická zařízení u pobytových místností. [13].

Umývárna 30m³ na 1 umyvadlo – **požadavek splněn**

Sprchy 35-110m³ na 1 sprchu – **požadavek splněn**

WC 50m³ na 1 mísu – **požadavek splněn**

Dle vyhlášky č. 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby [2] - Minimální množství venkovního vzduchu přiváděného na pracoviště musí být 25 m³/h na jednoho zaměstnance vykonávajícího práci zařazenou do třídy I nebo II a na pracovišti bez přítomnosti chemických látek, prachů nebo jiných zdrojů znečištění + pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty. Pro větrání pobytových místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m³/h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 1/h. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO₂, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1 500 ppm. **Požadavek splněn - Návrh přívodu čerstvého venkovního vzduchu je cca 1/2 násobek oproti hyg. minima z 25 m³/h na 36 m³/h na osobu.**

Dle ČSN EN 15665-Z1 [21] Požadavky na větrání obytných budov – **dle tabulky níže požadavky splněny.**

Tabulka č.3.:Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1- Tab. 1, [21],

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venkovního vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h ⁻¹]	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m ³ /(h·os)]	Kuchyně [m ³ /h]	Koupelny [m ³ /h]	WC [m ³ /h]
Minimální hodnota	0,3	15	100	50	25
Doporučená hodnota	0,5	25	150	90	50

Dle ČSN EN 15251 [21] Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.

Norma rozděluje vnitřní prostředí do IV kategorií.

I kategorie prostředí–Vysoké očekávané parametry-(citlivé osoby, postižení, nemocní, děti senioři)

II kategorie prostředí - Normální očekávané parametry -(pro nové budovy)

III kategorie prostředí - Přijatelné očekávané parametry -(ostatní budovy)

IV kategorie prostředí – Omezeně přijatelná

Zde jsem se rozhodla zařadit objekt do kategorie I.

Tabulka č.4.:Příklady průtoků větracího vzduchu pro bytové domy. Nepřetržité větrání během doby obsazení. Dokonalé promísení Dle ČSN EN 15251 - Tab. B.5, [22],

Kategorie	Intenzita větrání 1/h	Dávka venkovního vzduchu na osobu (m ³ /h·os)	Odvod vzduchu m ³ /h		
			Kuchyně	Koupelny	WC
I	0,7	36	100	72	50
II	0,6	25	72	54	36

Požadavky splněny pro kategorii I.

Dle těchto vyhlášek a norem jsem navrhla přívod a odvod vzduchu takto:

ODVOD VZDUCHU

Tabulka č.5.: navržený odvod vzduchu z hyg. místností a kuchyní,, zdroj vlastní

č. místnosti	název místnosti	objem místnosti (m ³)	intenzita větrání (1/h)	odvod vzduchu (m ³ /h)
1,05	sprcha zaměstnanci	11,6	5,6	65
1,06	WC zaměstnanci	6,2	8,1	50
1,08	chodba	73,0	1,4	100
1,09	čistící místnost	19,6	1,8	35
1,10	koupelna+WC	25,0	4,6	115
1,11	koupelna+WC	31,4	3,7	115
1,12	kuchyně	27,0	3,7	100
				580
2,03	sprcha zaměstnanci	11,2	5,8	65
2,04	WC zaměstnanci	6,1	8,2	50
2,06	chodba	71,0	1,4	100
2,07	čistící místnost	19,0	1,8	35
2,08	koupelna+WC	24,2	4,8	115
2,09	koupelna+WC	30,5	3,8	115
2,10	kuchyně	26,2	3,8	100
				580

PŘÍVOD VZDUCHU

Tabulka č.6.: navržený přívod vzduchu,, zdroj vlastní

č. místnosti	název místnosti	objem místnosti (m ³)	intenzita větrání (1/h)	přívod vzduchu (m ³ /h)
1.NP				
1,07	Zázemí zaměstnanci (1-2 osoby)	32,7	2	65
1,08	chodba	73	1,4	100
1,13	společenská místnost	115,2	1,7	195
1,14	pokoj (2 osoby)	77,5	1	80

1,15	pokoj (1 osoba)	44,6	1	45
1,16	pokoj (1 osoba)	44,6	1	45
1,17	pokoj (1 osoba)	48,1	1	50
				580
2.NP				
2,05	Zázemí zaměstnanci (1-2 osoby)	31,7	2,1	65
2,06	chodba	70,1	1,4	100
2,11	společenská místnost	11,7	16,7	195
2,12	pokoj (2 osoby)	75,2	1,1	80
2,13	pokoj (1 osoba)	43,2	1	45
2,14	pokoj (1 osoba)	43,2	1	45
2,15	pokoj (1 osoba)	46,7	1,1	50
				580

Čistý vzduch je přiváděn do pobytových místností (pokoje, zázemí zaměstnanců, společenská místnost s jídelnou a vnitřní chodba) - 1160 m³/hod. Odpadní vzduch je odváděn z hygienického zázemí, z kuchyní a z vnitřní chodby o objemu 1160 m³/hod. Množství odpadního a přiváděného vzduchu odpovídá dle výše uvedených vyhlášek a norem.

e) Dimenze potrubí, výpočet tlakových ztrát v potrubí a návrh VZT jednotky

Dle určeného množství odváděného a přiváděného vzduchu (1160m³/h) byl proveden výpočet dimenzí potrubí a výpočet tlakových ztrát v potrubí – viz příloha č.9. DN kruhového pozinkovaného hladkého potrubí se pohybuje od DN 80 do DN 250 mm. Největší tlaková ztráta pro přívodní potrubí je 470 Pa a pro odpadního potrubí 230Pa. Dle těchto požadavků jsem navrhla VZT jednotku od firmy ATRE - Jednotka DUPLEX 1500 MultiEco-V.

f) Popis zařízení

Jednotka DUPLEX 1500 Multi Eco-V je nová generace univerzálních jednotek s protiproudým rekuperačním výměníkem ve stojatém provedení s minimálními provozními náklady (s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností). Jednotka zajišťuje rovnotlaké řízené větrání s rekuperací

tepla s dohřevem vzduchu po rekuperaci (v zimním období při nízkých venkovních teplotách) a ochlazení vzduchu po rekuperaci (v letním období při vysokých teplotách). [38].

Navrženo je nucené rovnotlaké větrání. Nucené rovnotlaké větrání zajišťuje nucený přívod čerstvého vzduchu do pobytových místností a nucený odvod odpadního vzduchu z koupelen, WC a kuchyně. V celém objektu jsou navrženy dveře bez prahů a tím vzniká rovnotlaké větrání díky přetlaku (přiváděný čerstvý vzduch) a podtlaku (odváděný odpadní vzduch). Odvětrání par a pachů v kuchyni, které vznikají při vaření jsou pohlcovány recirkulační digestoři nad varnou deskou. Digestoř je vybavena vyměnitelnými uhlíkovými filtry.

Volbou řízeného větrání s rekuperací tepla se snižují provozní náklady na vytápění díky úspoře energií rekuperací. Teplý odváděný vzduch (odpadní) předává svoji tepelnou energii přes stěny rekuperačního výměníku do čerstvého chladného vzduchu, který se přehřívá na komfortní teplotu před přívodem do obytných místností. Díky těsnosti a absolutnímu oddělení obou vzdušin nedochází ke znečištění přívodního vzduchu a dochází k úspoře nákladů na vytápění.

Vzduchotechnická jednotka je navržena ve stojatém provedení 50/0 a umístěna v technické místnosti č.2.02 ve 2.NP v severozápadním rohu objektu. VZT jednotka o rozměrech d/š/v 2600/455/1600 mm. Připojené vzduchotechnické rozvody jsou realizované jako podstropní (kruhové těsné plechové rozvody pod stropem). VZT kruhové potrubí je vedeno pod stropem v sádkartonovém podhledu.

Z jednotky VZT jsou vedeny 4 typů potrubí e1, e2, i1 a i2.

e1 – přiváděný venkovní vzduch ODA (ve výkresech barva zelená)

e2- přiváděný vzduch do pobytových místností SUP (ve výkresech barva modrá)

i1- odváděný vzduch z hyg. zázemí a kuchyně ETA (ve výkresech barva žlutá)

i2- odpadní vzduch, vyfukovaný do atmosféry, EHA (ve výkresech barva hnědá)

Označení potrubí dle ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy [19].

Přístup do VZT jednotky je pomocí dveří bez pantů, kvůli stísněnému prostoru v technické místnosti. Jsou dodrženy manipulační prostory dle požadavků firmy Atrea (minimálně 500 mm volného prostoru před jednotkou).

Jednotka DUPLEX 1500 MultiEco-V je řešena jako kompaktní zařízení obsahující ve společné skříni dva nezávisle řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4 (základní třída filtrace pro drobné

nečistoty: květný pyl, mlha) nebo F7 (jemná filtrace pro částice procházejí plícemi) a odvodňovací vany. Za VZT jednotkou je umístěn externí elektrický ohřívač EPO-V 315/3 na výstupním potrubí čerstvého filtrovaného vzduchu. Elektrický ohřívač dohřívá rekuperovaný vzduch na požadovanou hodnotu 22°C v otopném období. Elektrický ohřívač je dodávkou firmy Atrea. [40]

Jednotka DUPLEX 1500 MultiEco-V je doplněna přímým chladičem za deskovým rekuperátorem – jedná se o přímý výparník (CHF 1500 Atyp 1-okr)- vestavěný registr z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel, včetně vany kondenzátu a manostatu. Přímý chladič je dodávkou firmy Atrea. Přímý chladič bude propojen s venkovní jednotkou A5LC 15 CR s chladícím výkonem 3,52 kW – zdroj chladu. Tato venkovní jednotka, která není dodávkou firmy Atrea o rozměru šxvxh 700/540/250mm bude instalována na severovýchodní straně fasády v blízkosti vnitřní VZT jednotky. Přímý výparník ve VZT jednotce ochlazuje rekuperovaný vzduch na požadovanou hodnotu 21°C v letním období.

Skříň jednotky DUPLEX 1500 MultiEco-V je sendvičové konstrukce, složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR výplně s vynikajícím koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda=0,024$ W/mK).

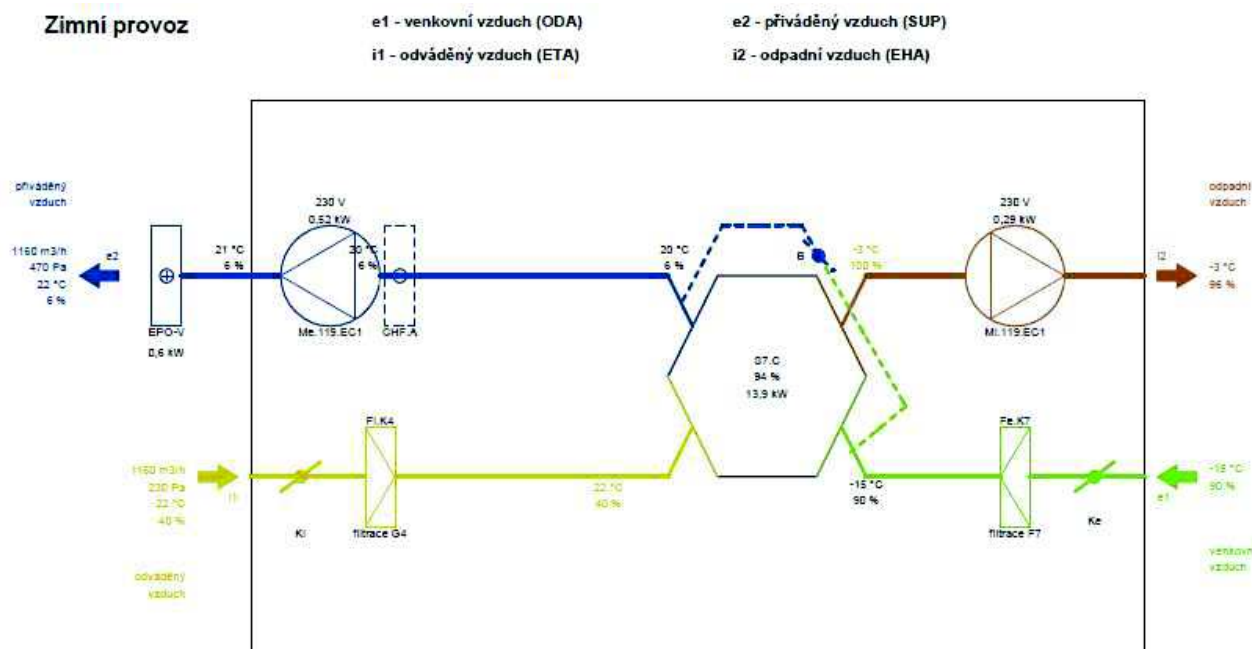
Větrací jednotka DUPLEX 1500 MultiEco-V splňuje požadavky nejpřísnějších Evropských norem:-charakteristika pláště dle EN 1886 [40]

- EC motory vyhovují ErP 2015
- SFP < 0,45 W/(m³/h) dle PassivHaus
- Hygienické požadavky dle VDI 6022
- Požadavky nařízení komise EUč. 1253/2014 Ecodesign

Podrobnější technické informace – viz příloha č.10 .

g) Zimní provoz - zdroj tepla

Pobytové místnosti byly navrženy na vnitřní návrhovou teplotu 22°C (vnitřní výpočtové teploty dle ČS EN 12813 [18]). Přiváděný čerstvý vzduch do pobytových místností jsem navrhla také na 22°C. Za jednotkou DUPLEX 1500 MultiEco-V je umístěn externí elektrický ohřívač EPO-V 315/3 na výstupním potrubí čerstvého filtrovaného vzduchu. Elektrický ohřívač dohřívá rekuperovaný vzduch na požadovanou hodnotu 22°C v zimním období. Elektrický ohřívač je dodávkou firmy Atrea.



Obrázek č.1.: schéma VZT jednotky v zimním období, zdroj: <http://atrea.cz> [40]

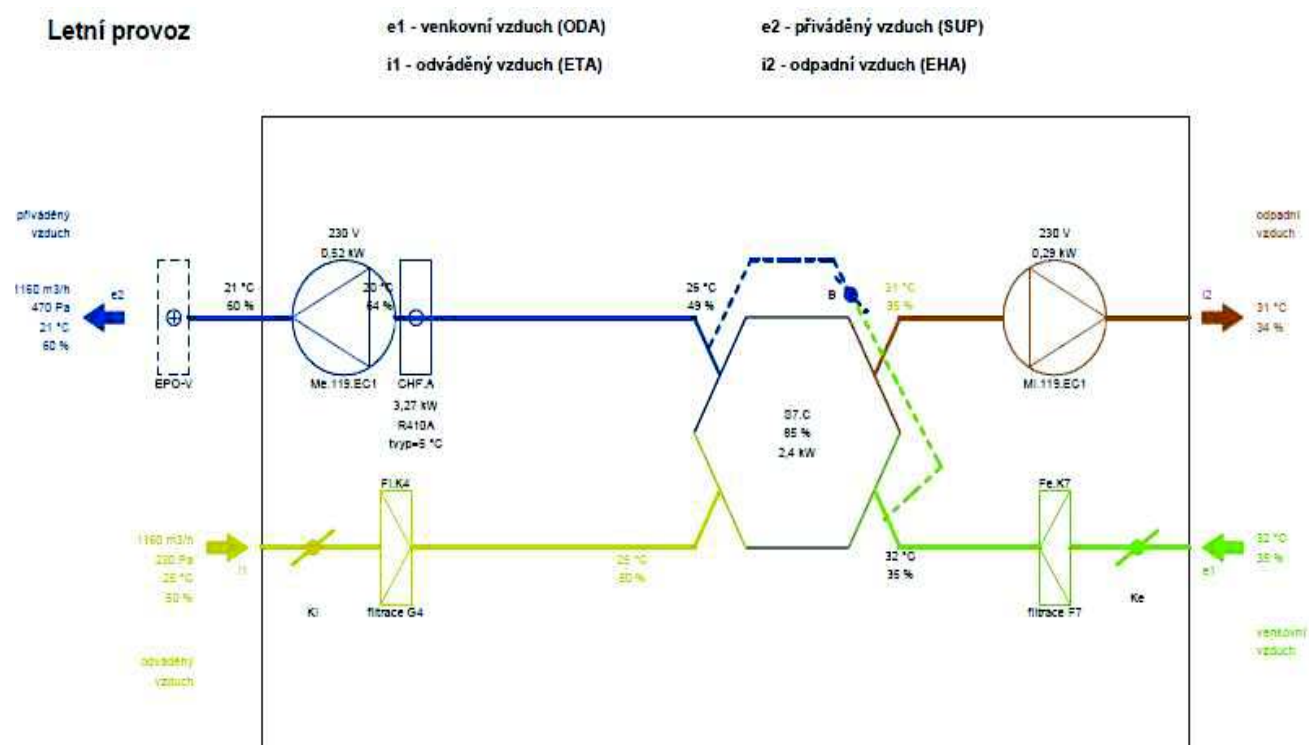
V zimním období – návrhová venkovní teploty -15°C vstupuje do deskového rekuperátoru s vynikající účinností (94%), dochází k přenosu tepla z odpadního vzduchu o teplotě 22°C . Za rekuperátorem vystupuje přivodní čistý vzduch o teplotě 20°C a pomocí elektrického ohřívače, který je umístěn až za jednotkou VZT a dohřeje vzduch na teplotu 22°C , která je izolovaným potrubím tl. 19 mm (samolepící plošná kaučuková izolace IZO-FLEX) vháněna do bytových místností.

h) Letní provoz - zdroj chladu

V letním období teplota v bytových místnostech nesmí přesáhnout tepotu 27°C –dle ČSN 730540 [20]. Provedla jsem posouzení tepelné stability místností v letním období v softwaru Simulace, Stavební fyzika. K posouzení jsem vybrala dvě místnosti s největší tepelnou zátěží v 2.NP pod střechou - místnost 2.11 obývací pokoj a místnost 2.12-pokoj. Obývací pokoj dle kritérií ČSN 730540 nebyl splněn o necelých $0,4^{\circ}\text{C}$ ($27,34^{\circ}\text{C}$) a pokoj byl splněn $24,2^{\circ}\text{C}$. Kvůli nesplnění požadavku jsem navrhla do VZT jednotky přímý chladič, který bude v letním období do bytových místností přivádět čerstvý vzduch o teplotě 21°C a tím dojde k zlepšení tepelné pohody v letním období – výpočet viz.příloha č.8. Dle TNI 730331 (příloha B) [17] se návrhová vnitřní teplota pohybuje v rozmezí $18-22^{\circ}\text{C}$, navrhla jsem 21°C .

Jednotka DUPLEX 1500 MultiEco-V je doplněna přímým chladičem za deskovým rekuperátorem – jedná se o přímý výparník (CHF 1500 Atyp 1-okr)- vestavěný registr

z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel, včetně vany kondenzátu a manostatu. Přímý chladič je dodávkou firmy Atrea. Přímý chladič bude propojen s venkovní jednotkou A5LC 15 CR s chladícím výkonem 3,52 kW – zdroj chladu. Tato venkovní jednotka, která není dodávkou firmy Atrea o rozměru šxvxh 700/540/250mm bude instalována na severovýchodní straně fasády v blízkosti vnitřní VZT jednotky. Přímý výparník ochlazuje rekuperovaný vzduch na požadovanou hodnotu 21°C v letním provozu.



Obrázek č.2.: schéma VZT jednotky v letním období, zdroj: <http://atrea.cz> [40]

V letním období – návrhová venkovní teplota 31°C vstupuje do deskového rekuperátoru s vynikající účinností (85%), dochází k přenosu chladu z odpadního vzduchu o teplotě 25°C. Za rekuperátorem vystupuje přívodní čistý vzduch o teplotě 26°C a pomocí přímého chladiče, který je umístěn v jednotce VZT se ochladí vzduch na teplotu 21°C, která je izolovaným potrubím tl. 19mm (samolepící plošná kaučuková izolace IZO-FLEX) vháněna do bytových místností.

i) Rozvody vzduchu , distribuční prvky a regulační prvky

Navržený přiváděný vzduch do bytových místností a odváděný vzduch z hyg. zázemí a kuchyní je navržen z hladké kruhového potrubí z pozinkovaného plechu tl.0,6mm. Hladké potrubí a tvarovky se spojí vzájemným zasunutím do sebe. Pro spojení dvou potrubí se používá spojka vnitřní a pro spojení dvou tvarovek se používá spojka vnější. Díly se nýtují

nebo spojí samořeznými šrouby a přelepí se hliníkovou páskou (ALU- páskou), případně se zatmelí. Průměr potrubí je 80–250 mm. Potrubí je umístěno pod stropem v podhledu SDK. SDK desky jsou zavěšeny na kovových závěsech pro CD profily 60x27mm. VZT potrubí je kotveno pomocí kruhových vzduchotechnických objímek s tlumící pryžovou vložkou max. vzdálenost kotvení 1m. Přivoní potrubí je izolováno samolepící plošnou kaučukovou izolací IZO-FLEX tl. 19mm.

Regulace přívodního potrubí je řešena pomocí dvou nastavitelných regulátorů konstantního průtoku od firmy Mandík – RPM-K. Pro 1.NP na 580m³/h a pro druhé 2.NP na 580m³/h. Doregulování přívodních větví je pomocí pasivních regulátorů MTRP.

Koncové elementy vzduchotechniky jsem navrhla regulovatelné ventily od firmy Mandík. TPVM určené pro distribuci vzduchu do pobytových místností a pro odvod vzduchu TVOM z hygienických místností a z kuchyní. Regulace talířových ventilů se provádí otáčením na požadovaný průtok. Ventily jsou určeny pro instalaci do podhledů. Průměry talířových ventilů 80 a 125mm. Průtokové množství vzduchu se pohybuje od 35-do 110 m³/h, tlaková ztráta cca 28-35Pa, hladina akustického výkonu okolo 20dB.

Komponenty VZT jsou popsány ve výkresech 1.NP a 2.NP a techn. listy jsou v příloze č. 11.

j) Strojovna systému

Vzduchotechnická jednotka je navržena ve stojatém provedení 50/0 a umístěna v technické místnosti č.2.02 ve 2.NP v severozápadním rohu objektu. VZT jednotka o rozměrech d/š/v 2600/455/1600 mm. Připojené vzduchotechnické rozvody jsou realizované jako podstropní (kruhové těsné plechové rozvody pod stropem). Akustický výkon VZT jednotky je dle výrobce 66dB. Technická místnost sousedí s nebytovým prostorem- chodba + hygienické zázemí, odděleny akustickou stěnou tl.190mm - $R_w = 52\text{dB}$.

k) Odvodnění

VZT jednotka má v dodávce 2xsifon pro odvod kondenzátu s kuličkou, DN 32mm. Sifony pro instalaci jednotky je nutno našroubovat na připravený vývod kondenzátu a konec zaústit do kanalizačního svodu DN 32. Jedná se o kondenzát z rekuperačního výměníku a kondenzát z vany kondenzátu přímého výparníku (CHF 1500 Atyp 1-okr).

l) Regulace VZT jednotky

Pro jednotku DUPLEX 1500 MultiEco-V Atrea nabízí digitální regulaci RD5 s nástěnným digitálním ovladačem CP Touch. Digitální ovladač je umístěn v 1.NP v místnosti zázemí zaměstnanců. Regulátor RD5 včetně skříně rozvaděče je umístěn na VZT jednotce. Digitální regulace RD5, zajišťuje řízení otáček obou ventilátorů, automatické řízení klapky by-passu podle teploty, automatická regulace zpětného získávání chladu, čidlo venkovní teploty umístěné v jednotce, funkce nočního chlazení, protiúrazová ochrana rekuperačního výměníku, výstup pro ovládání uzavírací klapky na přívodu a odtahu, univerzální poplachové hlášení, regulace elektrického ohřívače, regulace přímého chladiče, zónové větrání. Možnost nastavení týdenního programu režim party, režim dovolená, upozornění na nutnost výměny filtru.

m) Protipožární opatření

Vzduchotechnická zařízení včetně potrubí a příslušenství jsou zhotovena z nehořlavých hmot. Cílem diplomové práce není posouzení protipožárního opatření, ale dle konzultace s požárním technikem jsem zařadila objekt podle normy ČSN 730835 požární bezpečnost staveb – budovy zdravotnických zařízení a sociální péče) [16], (kde jeden požární úsek je max. 15 lůžek pro dospělé osoby). Dle tohoto požadavku jsem rozdělila objekt na dva požární úseky 1NP a 2.NP. Navrhla jsem požární klapky FDMD-Mandík mechanicky ovládané s tepelnou pojistkou. Požární klapky jsou umístěny ve stropní konstrukci a v 1.NP mezi vstupními chodbami.

n) Protihluková opatření

Vzduchotechnická jednotka je umístěna v technické místnosti č.2.02 ve 2.NP v severozápadním rohu objektu. Akustický výkon VZT jednotky je dle výrobce 66dB. Technická místnost sousedí s nebytovým prostorem- chodba + hygienické zázemí, odděleny akustickou stěnou tl.190mm $R_w = 52\text{dB}$. Distribuční prvky nepřesáhnou hladinu akustického výkonu $L_{WA} 22\text{dB}$ – nepřesahují max. hladinu v pobytových místnostech - Hluk v chráněném vnitřním prostoru v denní době by neměl přesáhnout hodnotu 40 dB a v noční době 30dB ($L_{Aeg,T} = 40\text{dB}+K$), dle NV č.272/2011Sb., [14] o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – hluk v chráněném venkovním prostředí
.Priváděné potrubí je izolováno samolepící plošnou kaučukovou izolací IZO-FLEX tl. 19mm. Za ventilátory VZT jednotky jsou umístěny tlumiče hluku. Ochrana proti hluku je splněna.

o) Závěr

Vzduchotechnická zařízení budou pracovat za předpokladu, že budou dodána a namontována dle projektové dokumentace, budou řádně vyzkoušena, vyregulována a ověřena ve zkušebním provozu. Neopomenout dle upozornění řídicí jednotky na výměnu filtrů a dle požadavků dodavatele VZT jednotky na celkovou údržbu.

p) Výkresová část

D 1.4.1.01 - VZT - přívodní a odpadní potrubí -1.NP 1:50

D 1.4.1.02 - VZT - přívodní a odpadní potrubí -2.NP 1:50

v Olomouci 28.11.2016

vypracovala: Eva Pokorná

D.1.4.2 Vytápění

a) Úvod

Projektová dokumentace řeší vytápění a ohřev teplé vody v objektu pomocí tepelného čerpadle vzduch-voda. Otopný systém je navržen nízkoteplotní 45-35°C s otopnými tělesy. Projektová dokumentace je vypracována v úrovni projektu pro provedení stavby. Součástí PD je technické zpráva, dimenze potrubí, výpočet tlakových ztrát, návrh otopných těles a výkresová dokumentace.

b) Popis objektu

Projektová dokumentace řeší vytápění a ohřev teplé vody v objektu - dvoupodlažní objekt-domov pro osoby se zdravotním postižením v Olomouci. Jedná se o občanské vybavení, stavba pro sociální péči, celoroční pobytová služba je určena osobám, které mají sníženou soběstačnost z důvodu zdravotního postižení, jejichž situace vyžaduje pravidelnou pomoc jiné fyzické osoby. Objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Objekt je navržen pro 14 uživatelů z toho 10 klientů+4 zaměstnanci. V každém podlaží je umístěna jedna domácnost pro pět klientů a zázemí pro dva zaměstnance.

Dispozičně je objekt v obou podlažích téměř identický. Na každém podlaží v JV klidové části se nachází tři jednolůžkové a jeden dvoulůžkový pokoj, hlavní obytná místnost, kuchyň, zázemí zaměstnanců, hygienické zázemí, chodba, schodiště a výtah. V 1.NP se nachází pod schodišťovým prostorem sklad čistého a špinavého prádla a sklad vozíků. V 2.NP se nachází technická místnost.

Objekt je situován v nadmořské výšce 250.n.m. Pozemkem pro uvažovaný stavební záměr je na parcele č. 146/3 v k.ú. Hněvotín. Jedná se o zastavěné území v intravilánu Olomouce. Pozemek je rovinný. Přístup na pozemek je novým sjezdem ze stávající přístupové komunikace na pozemku parc. č. 519/2. Stavební pozemek je veden v evidenci jako zahrada. Pozemek bude oplocen. Navržený objekt je dvoupodlažní s plochou střechou, půdorys objektu je obdélníkový. Výška atiky je cca 7,55m. Na SV fasádě je předsazena vstupní část obdélníkového půdorysu s plochou střechou. JV fasáda je členěná předsazeným rastroem dřevěných lodžii.

Objekt je postaven z keramických bloků POROTHERM 50T PROFI tl.500 mm plněné minerální vatou ($\lambda_u=0,079 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$), pro vnitřní nosné stěny bylo použito cihelných

tvarevek Porotherm a na vnitřní nenosné příčky cihelné tvarovky Porotherm. Vodorovné konstrukce jsou navrženy ze systému Porotherm a střešní konstrukce (nosný systém Porotherm + tepelně izolační desky + střešní povlaková krytina z PVC-P chráněna vrstvou kačírku)

Vytápění a ohřev TV objektu je navrženo pomocí tepelného čerpadla VAILLANT vzduch-voda aroTHERM VWL 155/2 A 400V - topný výkon 13,8kW (A2/W45 podle EN14511) při maximálním počtu otáček kompresoru 110 RPS. TČ je navrženo monoenergetickým způsobem - kombinace s elektrickým přídavným topením- v tomto případě elektrická patrola o výkonu 6kW která je umístěna v přídavném vnitřním hydraulickém modulu. Viz příloha č. 15-návrh zdroje tepla.

c) Základní technické údaje

Údaje o budově

zastavěná plocha – 340,0 m²

obestavěný prostor – 2371,0 m³

užitná plocha – 545,0 m²

počet uživatelů 14 z toho 10 klientů + 4 zaměstnanci

Klimatické poměry

Lokalita Olomouc- Hněvotín ±0,000 = 252,0 m.n.m. B.p.v:

délka otopného období 231 dnů

Návrhová venkovní teplota $T_e = -15^{\circ}\text{C}$

Převažující vnitřní návrhová teplota $T_{im} = 22^{\circ}\text{C}$

Tepelná bilance budovy

Tepelná bilance objektu byla provedena pomocí softwarů stavební fyzika Komplet 2015 (Teplo 2015, Ztráty 2015, Simulace 2015 a Energie 2015) [41] . Teplo – viz příloha č. 3., Ztráty 2015 – viz příloha č. 4. , Simulace – viz příloha č. 8. a Energie – viz příloha č. 6,5,7. Pro návrhovou venkovní teplotu $T_e = -15^{\circ}\text{C}$, celková ztráta objektu vyšla $Q_c = 9589\text{W}$ (ztráta prostupem $Q_p = 3117\text{W}$ + ztráta větráním $Q_v = 3117\text{W}$ – viz příloha č. 4.

Tabulka č.7.: přehled celkových ztát místností a navržené celkové pokrytí místností, zdroj vlastní

č.m.	název místnosti	vnitřní návr. teplota T_i [°C]	celková ztráta $F_{i,Hl}$ [W]	navržené pokrytí ztát pomocí $OT[W]$
103	chodba	20	436	441
104	sklad	20	269	289
105	sprcha zaměstnanci	24	135	127
106	WC zaměstnanci	22	88	109
107	zázemí zaměstnanců	22	289	288
108	vnitřní chodba	20	-123	-
109	čistící místnost	20	-6	101
110	WC+koupelna	24	252	319
111	WC+koupelna	24	267	319
112	kuchyň	20	119	102
1.13	obývací pokoj	22	945	985
114	pokoj	22	573	581
115	pokoj	22	329	375
116	pokoj	22	329	375
117	pokoj	22	377	375
1.18	sklad	20	182	190
201	chodba	20	923	868
202	sklad	20	293	289
203	sprcha zaměstnanci	24	145	127
204	WC zaměstnanci	22	88	109
205	zázemí zaměstnanců	22	317	288
206	vnitřní chodba	20	-123	-
207	čistící místnost	20	12	101
208	WC+koupelna	24	273	319
209	WC+koupelna	24	294	319
210	kuchyň	20	143	102
7.00	obývací pokoj	22	968	985
212	pokoj	22	642	690
213	pokoj	22	367	375
214	pokoj	22	367	375
215	pokoj	22	419	408
CELKEM			9589	10331

Celková tepelná ztráta objektu vypočítaná softwarem Ztráty 2015 – viz příloha č. 4 je 9589W.

Pokrytí ztráty navrženými otopnými tělesy 10331W. Rezerva 742W o 7%.

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody, viz příloha č. 6 –výpočet ENB

Roční potřeba tepla na vytápění:

$$Q_{vyt,r} = 74,2 \text{ GJ/rok}, 20,6 \text{ MWh}, 36\text{kWh/m}^2$$

Roční potřeba tepla na ohřev teplé vody: viz příloha č. 6 –výpočet ENB

$$Q_{vyt,r} = 74,6 \text{ GJ/rok}, 20,7 \text{ MWh}, 36\text{kWh/m}^2$$

Stanovení tepelného výkonu na ohřev TV:

$$\Phi_{In} = 3,67 \text{ kWh}, \text{ viz příloha č. 14 –stanovení objemu zásobníku TV}$$

Princip tepelného čerpadla

TČ funguje na principu kruhového cyklu (tzv. obrácený Carnotův cyklus) - energie se odebírá z okolního prostředí a převádí se na vyšší teplotní úroveň a tím je využitelná pro účely vytápění. V okruhu cirkuluje chladivo s extrémně nízkým bodem varu a prochází následujícími kroky; odpařování, komprese, kondenzace a expanze.

1. Ve výparníku dochází k předání tepelné energie ze zdroje do chladiva – teplosměnné kapaliny. Tím dochází ke změně skupenství z kapalného do plynného formy.
2. Chladivo v plynné podobě je v kompresoru stlačeno na vysoký tlak, kde se tímto procesem zvýší jeho teplota. Pro tuto část cyklu je nutné přivést cca 25% cizí energie.
3. Takto získaná tepelná energie je v kondenzátoru předána dál do topného systému. Tím dochází ke snížení teploty chladiva a jeho následné kondenzaci – zkapalnění.
4. Při dekompresi, poslední fázi celého cyklu, se chladivo v expanzním ventilu silně ochladí tak, aby opět mohlo přijmout tepelnou energii z okolního prostředí pro další cyklus [32-37].

d) Zdroj tepla

Zdroj tepla na vytápění a pro ohřev teplé vody bylo navrženo tepelné čerpadlo od firmy VAILLANT (vzduch-voda aroTHERM VWL 155/2 A 400V - topný výkon 13,8kW (A2/W45 podle EN14511) při maximálním počtu otáček kompresoru 110 RPS. viz příloha č.

15. TČ je navrženo monoenergetickým způsobem - kombinace s elektrickým přídavným topením- v tomto případě elektrická patrole o výkonu 6kW je umístěna v přídavném vnitřním hydraulickém modulu. [37]

TČ je monoblok – venkovní jednotka š/v/h 1103/1375/463 mm. Venkovní jednotka obsahuje ventilátor, výparník, kompresor, čtyřcestný ventil, deskový výměník-kondenzátor, elektrický expanzní ventil, oběhové čerpadlo. **TČ je vybaveno kompresorem s invertorovou technikou. Prostřednictvím regulace počtu otáček kompresoru se produkuje jen takový výkon, který je nutný k pokrytí aktuálních tepelných ztrát budov. Zabrání se tak k neustálému zapínání a vypínání tepelného čerpadla [37].**

TČ je v interiéru v technické místnosti dovybaveno přídatnými moduly - hydraulický modul VWZ MEH a modul s tepelným výměníkem VWZ WT 15. Hydraulický modul VWZ MEH 61 š/v/h 440/720/350 mm, který usnadňuje instalaci celého systému. Obsahuje řídicí jednotku VWZ AL VWL X2, záložní zdroj elektrický ohřivač (elektrická patrola 6kW), 3-cestný přepínací ventil pro funkci ohřevu TV nebo vytápění, expanzní nádobu 6l, odvzdušňovací ventil, teplotní čidlo, snímač tlaku a pojišťovací – bez. ventil. Modul s tepelným výměníkem VWZ WT 15, š/v/h 360/500/250 mm, slouží k oddělení okruhu TČ od okruhu vytápění – k oddělení nemrznoucí směsi a otopné vody. Modul obsahuje deskový výměník, oběhové čerpadlo otopného systému, pojišťovací bezpečnostní ventil, odvzdušňovací ventil pro okruh TČ, odvzdušňovací ventil pro okruh otopné vody, plnicí systém pro nemrz. kapalinu [37].



Obrázek č.3.: čelní pohled na TČ Vaillant-aroTherm vWL 155/2A-monoblok (venkovní jednotka), zdroj: <http://www.vaillant.cz>



Čelní pohled na VWZ MEH 6t

Podrobné zobrazení

Obrázek č.4.: čelní pohled na hydraulický modul VWZ MEH , zdroj: <http://www.vaillant.cz>



Čelní pohled na VWZ WT 150

Podrobné zobrazení

Obrázek č.5.: čelní pohled na modul s tepelným výměníkem VWZ WT 15, zdroj: <http://www.vaillant.cz>

Vstupní parametry

Tepelná ztráta objektu (dle návrhu topení) 10,3 [kW]

Tepelný výkon pro ohřev TV 3,7 [kW]

Celkem 14,1 [kW]

Navržený otopný systém pracuje v nízkoteplotním spádu 45/35°C. Přívodní teplota je 45°C

PARAMETRY TČ aroTHERM VWL 155/2 A [37]

pro výstupní otopnou vodu 45°C

Topný výkon (A2/W45 podle EN14511) – maximální počet otáček kompresoru 110 RPS:

Topný výkon A2/W45 podle EN14511) 13,8 [kW]

Příkon	4,9 [KW]
Topný faktor	2,8 [-]
Topný výkon (A7/W45 podle EN14511) –počet otáček kompresoru 80 RPS:	
Topný výkon A7/W45 podle EN14511)	13,4 [kW]
Příkon	4,1 [KW]
Topný faktor	3,4 [-]

Podrobnější popis - viz příloha č. 15 návrh zdroje + určení bivalentního bodu.

e) Způsob provozu + bivalentní bod

Vytápění a ohřev TV objektu je navrženo pomocí tepelného čerpadla VAILLANT vzduch-voda aroTHERM VWL 155/2 A 400V - topný výkon 13,8kW (A2/W45 podle EN14511) při maximálním počtu otáček kompresoru 110 RPS. TČ je navrženo monoenergetickým způsobem - kombinace s elektrickým přídavným topením- v tomto případě elektrická patrola o výkonu 6kW je umístěna v přídavném vnitřním hydraulickém modulu.

Bivalentní bod pro provoz TČ, díky kompresoru s invertorovou technikou (plynulá modulace výkonu- frekvenční měnič) – možno dosáhnout různých hodnot. Při maximálním počtu otáček 110 RPS mi vyšel bivalentní bod -7°C . Do -7°C TČ pokryje požadovanou ztrátu objektu a potřebnou energii na ohřev TV – podrobněji viz příloha č. 15- návrh zdroje + určení bivalentního bodu.

f) Ohřev teplé vody

Pro přípravu teplé vody je navržen nepřímotopný zásobníkový ohřívač. Zdrojem je TČ. Dle výpočtu byl stanoven objem zásobníku pro ohřev TV 400 l. Jmenovitý tepelný výkon pro ohřev byl vypočten $\Phi_{In} = 3,67 \text{ kW}$. Je navržen zásobníkový ohřívač vody Regulus RBC 400 HP [38] - celkový objem 400l, plocha výměníku $5,0\text{m}^2$. Ohřívač topné vody je možno dovybavit elektrickou topnou tyčí, ale v PD s ní není počítáno. Podrobněji - viz příloha č. 14 – stanovení objemu zásobníku TV.

g) Soustavy vytápění

Soustava má dva systémy; primární okruh a sekundární okruh - vlastní otopný systém. Primární okruh je tvořen venkovní jednotkou-TČ , vnitřním hydraulickým modulem VWZ

MEH a ohřevem TV. Sekundární okruh je z modulu tepelného výměníku VWZ WT 15 do otopných těles.

Primární okruh – ve venkovní jednotce TČ dojde k přenosu energie odebrané venkovnímu vzduchu a převede se pomocí chladiva R410 přes kompresor do výparníku (kondenzátoru). Zde je energie předána nemrznoucí směsí (voda+33% etylenglykol). Tato nemrznoucí směs je pomocí oběhového čerpadla v TČ dopravena do hydraulického modulu VWZ MEH umístěného v technické místnosti v 2.NP. Zde je možno dohřát nemrznoucí směs elektrickou patrolou při velmi nízkých teplot pod -7°C . Dále nemrznoucí směs pokračuje do modulu s tepelným výměníkem VWZ WT 15 a pro ohřev TV v nepřímotopném zásobníkovém ohřivači. Primární okruh je vybaven oběhovým čerpadlem v TČ, expanzní nádobou o objemu 6 l, bezpečnostním pojistným ventilem, záložním zdrojem - elektrická patrola 6KW, 3-cestným přepínacím ventilem pro funkci ohřevu TV nebo vytápění, odvzdušňovacím ventilem, teplotním čidlem, snímačem tlaku a řídicí jednotkou VWZ AL VWL X2.

Sekundární okruh-vlastní otopný systém z modulu tepelného výměníku VWZ WT 15 do otopných těles. Přiváděná nemrznoucí směs předá tepelnou energii přes tepelný výměník otopné vodě. Ta je přes oběhové čerpadlo vedena do otopného systému. Modul obsahuje deskový výměník, oběhové čerpadlo otopného systému, pojišťovací bezpečnostní ventil, odvzdušňovací ventil pro okruh TČ, odvzdušňovací ventil pro okruh otopné vody, plnicí systém pro nemrznoucí kapalinu.

h) Otopná soustava

Navržený otopný systém vytápění je nízkoteplotní. Teplotní spád je $45/35^{\circ}\text{C}$. Navržena jsou klasická otopná tělesa. Systém je s nuceným oběhem topné vody. Otopná soustava je dvoutrubková se spodním rozvodem. Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo.

V objektu je klasické vytápění – desková otopná tělesa, trubková otopná tělesa a podlahové konvektory od firmy Korádo. Ve většině místností tvoří otopnou plochu deskové radiátory firmy Korado, Radik VK a VKL, TYP 11, 20, 21 a 22, která jsou osazeny rohovým nebo přímým šroubením RLV-K a dvěma svornými spojkami. Deskové radiátory Radik jsou vybaveny zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem, termoregulačním ventilem TRV-V3KS s termostatickou hlavicí Heimeier a odvzdušňovacím ventilem. V koupelnách budou osazena žebříková otopná tělesa KORALUX LINERAL MAX KLM. Žebříková otopná tělesa jsou připojena přes spodní připojení, vybavena připojovacími armaturami, termoregulačním ventilem TRV-V3KS s termostatickou hlavicí Heimeier a odvzdušňovacím

ventilem. V pobytových místnostech budou osazena pod francouzskými okny podlahové konvektory KORAFLEX FK bez ventilátoru. Konvektory jsou vybaveny uzavíratelným šroubením, termostatickým ventilem TRV-V3KS s termostatickou hlavici s kapalinovou kapilárou a odvzdušňovacím ventilem. Termostatická hlavice s kapalinovou kapilárou je umístěna max. 5m od konvektoru v interiéru místnosti. Na radiátorových ventilových vložkách se musí nastavit regulace dle výpočtu- viz. příloha č.12 a teprve pak se osadí termostatické hlavice. [39]

Tabulka č.8.: výpis otopných těles, zdroj vlastní

č.m	Typ tělesa	Název tělesa (firma KORÁDO)	Tep.výkon [W]	V [l]	Mw [kg/h]	Δp [Pa]	Nastavení
1.03	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	414	7,14	37,9	4119,0	3
1.04	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	289	3,48	24,9	3887,0	2
1.05	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	127	7,01	10,9	3259,0	2
1.06	desk. otop. těl.	RADIK VK 20	109	2,04	9,4	3546,0	1
1.07	desk. otop. těl.	RADIK VK 21	288	5,22	24,8	3051,0	3
1.09	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	101	3,9	8,7	2548,0	2
1.10	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	319	15,9	27,4	2388,0	3
1.11	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	319	15,9	27,4	1796,0	3
1.12	desk. otop. těl.	RADIK VKL 11	102	1,24	8,8	1023,0	2
1.13	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	749	10,44	64,4	668,0	6
1.13	konvektor	KORAFKEX FK	118	1,0	10,1	134,6	4
1.13	konvektor	KORAFKEX FK	118	1,0	10,1	0,0	6
1.14	konvektor	RADIK VKL 21	185	1,12	15,9	722,0	3
1.14	desk. otop. těl.	RADIK VKL 22	396	5,61	34,1	711,0	5
1.15	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	647,0	3
1.15	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	721,0	3
1.16	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	1582,0	2
1.16	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	1604,0	2
1.17	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	2238,0	2
1.17	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	3055,0	2
1.18	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	2584,0	2
2.01	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	868	10,44	74,6	4730,0	4
2.02	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	289	3,48	24,9	5374,0	2
2.03	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	127	7,01	10,9	4765,0	1
2.04	desk. otop. těl.	RADIK VK 20	109	2,04	9,4	5033,0	1
2.05	desk. otop. těl.	RADIK VK 21	288	5,22	24,8	4532,0	2
2.07	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	101	3,9	8,7	3721,0	1
2.08	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	319	15,9	27,4	2892,0	3
2.09	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	319	15,9	27,4	2313,0	3

2.10	desk. otop. těl.	RADIK VKL 11	102	1,24	8,8	1526,0	2
2.11	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	749	10,44	64,4	1172,0	5
2.11	konvektor	KORAFKEX FK	118	1,0	10,1	637,6	2
2.11	konvektor	KORAFKEX FK	118	1,0	10,1	503,0	3
2.12	konvektor	RADIK VKL 21	185	1,12	15,9	1218,0	3
2.12	desk. otop. těl.	RADIK VKL 22	505	7,14	43,4	981,0	5
2.13	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	1740,0	2
2.13	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	1815,0	2
2.14	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	2209,0	2
2.14	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	2194,0	2
2.15	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	2961,0	2
2.15	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	3771,0	2

Rozvody od TČ do hydraulického modulu jsou z měděného potrubí Cu 32x1,5, izolovány kaučukovou izolací Kaixlex ST tl.40mm (z exteriéru do interiéru) a tl.20mm (v interiéru). Z hydraulického modulu jsou rozvody navrženy z měděného potrubí dimenze 28x1,5, 22x1, 18x1, 15x1, 12x1 a 10x1. Potrubí bude zaizolováno tepelnou izolací – viz příloha č.13 – Stanovení tloušťky tepelné izolace potrubí.

Potrubí 10x1- MINEROL STABIL, tl. 20mm $U_0=0,15 \leq 0,15$ W/mK

Potrubí 12x1- ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 20mm $U_0=0,143 \leq 0,15$ W/mK

Potrubí 15x1- ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 25mm $U_0=0,145 \leq 0,15$ W/mK

Potrubí 18x1- ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 20mm $U_0=0,177 \leq 0,18$ W/mK

Potrubí 22x1- ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 25mm $U_0=0,176 \leq 0,18$ W/mK

Potrubí 28x1,5 - ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 40mm $U_0=0,16 \leq 0,18$ W/mK

Potrubní rozvody jsou navrženy z měděných trubek polotvrdých, které jsou spojovány tvrdou pájkou. Potrubí je vedeno v podlaze (v anhydritovém potěru) a bude izolováno izolací tl.20-40mm. V technické místnosti je měděné potrubí volně vedeno po stěnách.

i) Dimenzování potrubí, tlakových ztát a vyregulování soustavy

Dimenzování potrubí a vyregulování otopného systému je vypočteno – viz příloha č.12.

Největší tlaková ztráta vyšla hlavní větev č.1 v 1.NP – 7459 Pa.

j) Zabezpečovací zařízení

Primární okruh je vybaven pojistným ventilem umístěným v hydraulickém modulu a sekundární okruh má pojistný ventil umístěn v modulu deskového výměníku - popsáno v příloze č. 18.

Sekundární okruh je doplněn expanzní nádobou REGULUS HS 012 s objemem 12l [38]. Primární okruh má expanzní nádobu o objemu 6 l umístěnou v hydraulickém modulu (dodávka firmy Vaillant). Výpočet expanzní nádoby sekundárního okruhu a posouzení dodané expanzní nádoby primárního okruhu – viz. příloha č. 16.

k) Oběhové čerpadlo

Primární okruh má oběhové čerpadlo umístěné v TČ. Sekundární okruh má oběhové čerpadlo umístěné v modulu s deskovým výměníkem. Oběhová čerpadla jsou dodávkou firmy Vaillant a jsou posouzena v příloze č. 17.

l) Regulace

Regulace topné vody je pomocí ekvitermní regulace – regulátor calorMatic 470/4 s odděleným venkovním čidlem. Venkovní přijímač VRC DCF s čidlem venkovní teploty bude umístěn na severní straně fasády ve výšce 1/3 od spodní hrany atiky. Venkovní čidlo měří venkovní teplotu a její hodnota je pomocí radiového spojení předávána do regulátoru. Regulátor reguluje teplotu na výstupu topení v závislosti na venkovní teplotě pomocí řídicí jednotky TČ- VWZ AI VWL X2 , která je umístěna na hydraulickém modulu VWZ MEH 61. Z řídicí jednotky jde pak signál k oběhovému čerpadlu topného systému. Regulátor calorMatic 470/4 bude umístěn v místnosti zázemí zaměstnanců v 2.NP.

Ohřev TV je regulován pomocí teplotního čidla umístěného v zásobníku TV, které je propojeno s řídicí jednotkou.

TČ obsahuje kompletní příslušenství (čidla teploty, termostaty, mikroprocesorový diagnostický systém, dálkové ovládání) [37].

Regulaci v místnostech si zajistí uživatelé pomocí termostatických hlavice dle individuální potřeby.

m) Hluková emise TČ

Instalované TČ vzduch –voda umístěné na severní straně objektu na terénu má maximální akustický výkon 66dBa. V okruhu 12.m se snižuje hladina akustického výkonu na přípustných $L_{pA}40dB \leq L_{Aeg,T}$ podle NVč.272/2011Sb., [13] o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací – hluk v chráněném venkovním prostředí. Okruh 12.m je naznačen na koordinační situaci C3. Na severní straně jsou umístěny nebytové místnosti.

Pouze místnost zaměstnanců zasahuje do pásma 49dB – zde je navrženo protihlukové sklo třídy TZI 5 hodnoty 49dB-dle ČSN 730532 [23]. Podmínky splněny- podrobněji příloha č.19.

n) Podmínky pro provedení do provozu

Otopná soustava může být uvedena do provozu až po vykonání zkoušek těsnosti, provozní zkoušky dle ČSN 06 0310, vyhotovení protokolu a provedení těchto zkoušek. Při proplachu soustavy musí být všechny armatury plně otevřeny. Při provádění je nutná koordinace s ostatními profesemi. Na všech rozvodech ÚT musí být před jejich zakrytím provedena zkouška těsnosti.

Tepelná izolace na rozvodech bude v souladu s vyhláškou 193/2007 [15].

Svařování potrubí smí provádět pouze svářeči s příslušnou kvalifikací dle ČSN 07 0710 [29]. Při svařování musí být dodržena ustanovení příslušných ČSN a ON pro výrobu, montáž a svařování potrubí.

Montáže je nutno provádět v souladu s bezpečnostními předpisy a příslušnými normami (ČSN 060310 [30], ČSN 050610 [31]).

1 x ročně provést komplexní prohlídku celého zařízení odbornou firmou

1 x ročně přezkoušet funkčnost armatur, vyčištění filtru, apod

Výkresová část

D 1.4.2.01 - VYTÁPĚNÍ - Půdorys 1.NP	1:50
D 1.4.2.02 - VYTÁPĚNÍ - Půdorys 2.NP	1:50
D 1.4.2.03 - VYTÁPĚNÍ - Rozvinutý řez	-
D 1.4.2.04 - VYTÁPĚNÍ - Schéma zapojení TČ	-

v Olomouci 28.11.2016

vypracovala: Eva Pokorná

3. Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout objekt, který vyhovuje dnešním požadovaným energetickým standardům. Obvodové konstrukce byly navrhovány na doporučené hodnoty U_{rec} , mimo dveřních výplní – ty byly navrženy na požadované hodnoty U_n . Energetický štítek obálky budovy vyšel do klasifikace B – budova úsporná viz příloha č. 5.

Díky návrhu obnovitelného zdroje TČ vzduch-voda a navrženého rovnotlakého řízeného větrání s rekuperací je objekt po vyhodnocení energetické náročnosti budovy zařazen do klasifikačních tříd B – velmi úsporné. Jak v celkové dodané energii, tak i v neobnovitelné primární energii. Dle vyhodnocení PENB – splněn požadavek podle § 6 odstavec 1, sbírka zákonů 78/2013 [11] o energetické náročnosti budovy (požadavek na energetickou náročnost nové budovy a budovy s téměř nulovou spotřebou energie je splněn).

4. Použité zdroje a literatura

Legislativní předpisy

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním úřadu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: 63/2006.
- [2] Vyhláška č. 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby. (stavební zákon)
In: 81/2009.
- [3] Vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb (stavební zákon), ISSN 1211-1244.
- [4] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb (stavební zákon). In: 129/2009
- [5] Zákon č. 245/2001 Sb. v platném znění, o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- [6] Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a státu pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při oddělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).
- [7] Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: 71/2001.
- [8] Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. In: 96/2006.
- [9] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů. In: 309/2006
- [10] Zákon č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č.406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- [11] Zákon č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budovy
- [12] Zákon č. 108/2010 Sb., o sociálních službách.
- [13] Vyhláška č. 6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- [14] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [15] Vyhláška č. 6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

Technické normy

- [16] ČSN 73 0835. *Požární bezpečnost staveb – Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče*. Praha: ČNI, 2006
- [17] TNI 730331. *Energetická náročnost budovy – Typické hodnoty pro výpočet*. Praha: ÚNMZ, 2013
- [18] ČSN EN 12831. *Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu*. Praha: ČNI, 2005
- [19] ČSN EN 13779. *Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy*. Praha: ÚNMZ, 2010
- [20] ČSN 730540-2. *Tepelná ochrana budov část2:Požadavky*. Praha: ČNI, 2011
- [21] ČSN 15665 ZMĚNA Z1. *Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov*. Praha: ÚNMZ, 2011
- [22] ČSN EN 15251. *Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustik*. Praha: ÚNMZ, 2011
- [23] ČSN 73 0532. *Akustika- Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků- Požadavky. Z1 4.13t*, Praha: ČNI, 2010.
- [24] ČSN 746077. *Okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování*. Praha: ČNI, 2014
- [25] ČSN 73 4130. *Schodiště a šikmé rampy- Základní požadavky*. Praha: ČNI, 2010.
- [26] ČSN 73 4301. *Obytné budovy*. Praha: ČNI, 2004.
- [27] ČSN 73 0580. *Denní osvětlení budov*. Praha: ČNI, 2007.
- [28] ČSN 73 3610. *Navrhování klempířských konstrukcí*. Praha: ČNI, 2008.
- [29] ČSN 07 0710. *Provoz, obsluha a údržba parních a horkov. kotlů*. Praha: ČNI, 1977
- [30] ČSN 06 0310. *Tepelné soustavy v budovách-Projektování a montáž*. Praha: ČNI, 2014
- [31] ČSN 05 0610. *Svařování-Bezpečnostní ustanovení pro sváření kovů* Praha: ČNI, 1993

Ostatní zdroje

- [32] KARLÍK, Robert. Tepelné čerpadlo pro váš dům. vyd. Praha: Grada, 2009, 112 s., ISBN 978-80-247-2720-2.
- [33] SRDEČNÝ, Karel a Jan, TRUXA. Tepelná čer.. vyd. Praha: EkoWATT, 2009, 71 s., ISBN 978-80-87333-02-0.
- [34] ŽERAVÍK, Antonín, Stavíme tepelné čerpadlo. vyd. vlastním nákladem, 2003, 312 s., ISBN 80-239-0275-X.
- [35] KOLEKTIV. Topenářská příručka 3. vyd. ČSTZ, 2008
- [36] Webová stránka - stránka- TZBinfo [online]. Dostupné z : <http://www.tzb-info.cz/>
- [37] Webová stránka-Vaillant [online]. Dostupné z <http://www.vaillant.cz/tepelna-cerpadla-p56/>
- [38] *Webová stránka – Regulus* [online]. Dostupné z <http://www.regulus.cz/>
- [39] *Webová stránka – Korádo* [online]. Dostupné z <http://www.korado.cz/>
- [40] *Webová stránka – Atrea* [online]. Dostupné z <http://www.atrea.cz/>
- [41] Software Stavební fyzika Komplet 2015 ((Teplo 2015, Ztráty 2015, Simulace 2015 a Energie 2015)., zapůjčená licence, K-CAD spol.s.r.o., Radůzova 11, 162 00, Praha 6

5. Seznam tabulek

<i>Tabulka č.1.: seznam součinitelů prostupu tepla konstrukcemi a jejich vyhodnocení dle ČSN 730540-2 [20], zdroj vlastní.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabulka č.2.:seznam součinitelů prostupu tepla konstrukcemi a jejich vyhodnocení dle ČSN 730540-2 [20], zdroj vlastní.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabulka č.3.:Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1- Tab. 1, [21],</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka č.4.:Příklady průtoků větracího vzduchu pro bytové domy. Nepřetržité větrání během doby obsazení. Dokonalé promísení Dle ČSN EN 15251 - Tab. B.5, [22],</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka č.5.: navržený odvod vzduchu z hyg. místností a kuchyní,, zdroj vlastní</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka č.6.: navržený přívod vzduchu,, zdroj vlastní.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabulka č.7.: přehled celkových ztát místností a navržené celkové pokrytí místností, zdroj vlastní</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka č.8.: výpis otopných těles, zdroj vlastní.....</i>	<i>63</i>

6. Seznam obrázků

<i>Obrázek č.1.: schéma VZT jednotky v zimním období, zdroj: http://atrea.cz [40]</i>	<i>50</i>
<i>Obrázek č.2.: schéma VZT jednotky v letním období, zdroj: http://atrea.cz [40].....</i>	<i>51</i>
<i>Obrázek č.3.: čelní pohled na TČ Vaillant-aroTherm vWL 155/2A-monoblok (venkovní jednotka), zdroj: http://www.vaillant.cz</i>	<i>59</i>
<i>Obrázek č.4.: čelní pohled na hydraulický modul VWZ MEH , zdroj: http://www.vaillant.cz</i>	<i>60</i>
<i>Obrázek č.5.: čelní pohled na modul s tepelným výměníkem VWZ WT 15, zdroj: http://www.vaillant.cz.....</i>	<i>60</i>

7. Seznam příloh

1. Výpočet schodiště
2. Vybrané detaily systému Porotherm + doložení součinitelů prostupu tepla otvorových výplní
3. Výpočet a posouzení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí
4. Výpočet a posouzení tepelných ztrát objektu
5. Energetický štítek obálky budovy
6. Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky č.78/2013 Sb. a ČSN 730540-2
7. Průkaz energetické náročnosti budovy
8. Tepelná stabilita místnosti v letním období
9. Návrh dimenze potrubí a tlakových ztrát VZT
10. VZT jednotka Duplex 1500 MultiEco-V (ATREA), návrh, vzduchotechnické schéma, h-x diagram, technické listy
11. Komponenty VZT (technické listy) - distribuční prvky, přímotopný elektrický ohřívač vzduchu, požární klapky, regulátory průtoku, tlumič hluku, kaučuková izolace
12. Návrh dimenze potrubí a tlakových ztrát pro vytápění, vyregulování soustavy a přehled otopných těles
13. Stanovení tloušťky tepelné izolace potrubí pro vytápění
14. Stanovení objemu zásobníku TV
15. Návrh zdroje tepla + určení bivalentního bodu
16. Návrh expanzní nádrže
17. Posouzení oběhových čerpadel - dodávka firmou Vaillant
18. Posouzení pojistných ventilů - dodávka firmou Vaillant
19. Hluková emise TČ

8. Seznam výkresů

Stavební část:

C. 3.	Koordinační situace	1:250
D 1.1.2.01 -	Základy	1:50
D 1.1.2.02 -	Půdorys 1.NP	1:50
D 1.1.2.03 -	Půdorys 2.NP	1:50
D 1.1.2.04 -	Sestavy stropních dílců 1.NP	1:50
D 1.1.2.05 -	Sestavy stropních dílců 2.NP	1:50
D 1.1.2.06 -	Střecha	1:50
D 1.1.2.07 -	Řez A-A	1:50
D 1.1.2.08 -	Řez B-B	1:50
D 1.1.2.09 -	Řez C-C	1:50
D 1.1.2.10 -	Pohledy SZ a SV	1:100
D 1.1.2.11 -	Pohledy JV a JZ	1:100

Vzduchotechnika:

D.1.4.1.01 -	VZT - přívodní a odpadní potrubí -1.NP	1:50
D.1.4.1.02 -	VZT - přívodní a odpadní potrubí -2.NP	1:50

Vytápění:

D. 1.4.2.01 -	VYTÁPĚNÍ - Půdorys 1.NP	1:50
D. 1.4.2.02 -	VYTÁPĚNÍ - Půdorys 2.NP	1:50
D. 1.4.2.03 -	VYTÁPĚNÍ - Rozvinutý řez	-
D. 1.4.2.04 -	VYTÁPĚNÍ - Schéma zapojení TČ	-

Poděkování

Děkuji tímto Ing. Petře Tymové, Ph.D. , Ing. Miloslavu Šindelovi a Ing. Zdeňkovi Galdovi , Ph.D. za pomoc, vstřícnost, trpělivost a odborné vedení při zpracování diplomové práce. Panu Otovi Slezákovi za odborné rady k vytápění a k problematice tepelných čerpadel a za technické informace společnosti Vaillant, zastoupené panem Vlasákem.

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Domov pro osoby se zdravotním postižením v Olomouci
Přílohy

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Seznam příloh

1. Výpočet schodiště
2. Vybrané detaily systému Porotherm + doložení součinitelů prostupu tepla otvorových výplní
3. Výpočet a posouzení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí
4. Výpočet a posouzení tepelných ztrát objektu
5. Energetický štítek obálky budovy
6. Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele prostupu tepla podle vyhlášky č.78/2013 Sb. a ČSN 730540-2
7. Průkaz energetické náročnosti budovy
8. Tepelná stabilita místnosti v letním období
9. Návrh dimenze potrubí a tlakových ztrát VZT
10. VZT jednotka Duplex 1500 MultiEco-V (ATREA), návrh, vzduchotechnické schéma, h-x diagram, technické listy
11. Komponenty VZT (technické listy) - distribuční prvky, přímotopný elektrický ohřívač vzduchu, požární klapky, regulátory průtoku, tlumič hluku, kaučuková izolace
12. Návrh dimenze potrubí a tlakových ztrát pro vytápění, vyregulování soustavy a přehled otopných těles
13. Stanovení tloušťky tepelné izolace potrubí pro vytápění
14. Stanovení objemu zásobníku TV
15. Návrh zdroje tepla + určení bivalentního bodu
16. Návrh expanzní nádrže
17. Posouzení oběhových čerpadel - dodávka firmou Vaillant
18. Posouzení pojistných ventilů - dodávka firmou Vaillant
19. Hluková emise TČ

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1
Výpočet schodiště

Student:

Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

dle ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky (2010)

a dle vyhlášky 398/2009 Sb. obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Výpočet

Konstrukční výška: $KV = 3340 \text{ mm}$

Návrh počet stupňů $3340/22=151,8\text{mm}$

Vzájemný vztah mezi výškou h a šířkou b v mm:

Lehmanův vzorec $2 \cdot h + b = (610 - 630)\text{mm}$ (1.1)

$$2 \cdot 151,8 + b = (610 - 630)\text{mm}$$

$$b = (306,4 - 326,4)\text{mm}$$

Určím:

Počet stupňů (výšek) 2×11 (11 výšek v jednom rameni) – maximální počet stupňů v jednom rameni 16 – VYHOVUJE

Výška stupně $h = 151,8\text{mm}$

Výška stupně max. 160mm - VYHOVUJE dle vyhlášky 398/2009 Sb.,

Šířka stupně $b = 310\text{mm}$

$$2 \times (11 \times 151,8 / 310)$$

Poměr výšky k šířce

α = sklon schodišťového ramene [$^\circ$]

$$\text{tg } \alpha = h/b$$
 (1.2)

$$\text{tg } \alpha = 151,8 / 310\text{mm}$$

$$\text{tg } \alpha = 0,49$$

$$\alpha = 26,1^\circ$$

Běžná schodiště $25^\circ < \alpha < 35^\circ$ - VYHOVUJE dle ČSN 73 4130,

Sklon schodišťového ramene $< 28^\circ$ - VYHOVUJE dle vyhlášky 398/2009 Sb.,

Stejný počet schodišťových stupňů - VYHOVUJE dle vyhlášky 398/2009 Sb.,

Nejmenší průchodná šířka schodišťového ramene 1500mm - VYHOVUJE dle vyhlášky 398/2009 Sb., (šířka schod. ramene $1700 - \text{zábradlí} = 1500\text{mm}$)

Podesta min 1500mm – VYHOVUJE dle vyhlášky 398/2009 Sb.,

Zrcadlo = 200mm , celková šířka schodiště = 3600mm

Stupnice nástupního a výstupního schod. stupně musí být výrazně kontrastně rozeznatelná od okolí - VYHOVUJE dle vyhlášky 398/2009 Sb.,

Podchodná výška H_{Imin}

$$H_{lmin} = 1500 + 750 / \cos \alpha \quad (1.3)$$

$$H_{lmin} = 1500 + 750 / \cos 26,1$$

$$H_{lmin} = 2335 \text{ mm}$$

2880 mm \geq 2335 mm - VYHOVUJE dle ČSN 73 4130,

Průchodná výška H_{2min}

$$H_{2min} = 1500 + 750 \cdot \cos \alpha \quad (1.4)$$

$$H_{2min} = 1500 + 750 \cdot \cos 26,1$$

$$H_{2min} = 2173 \text{ mm}$$

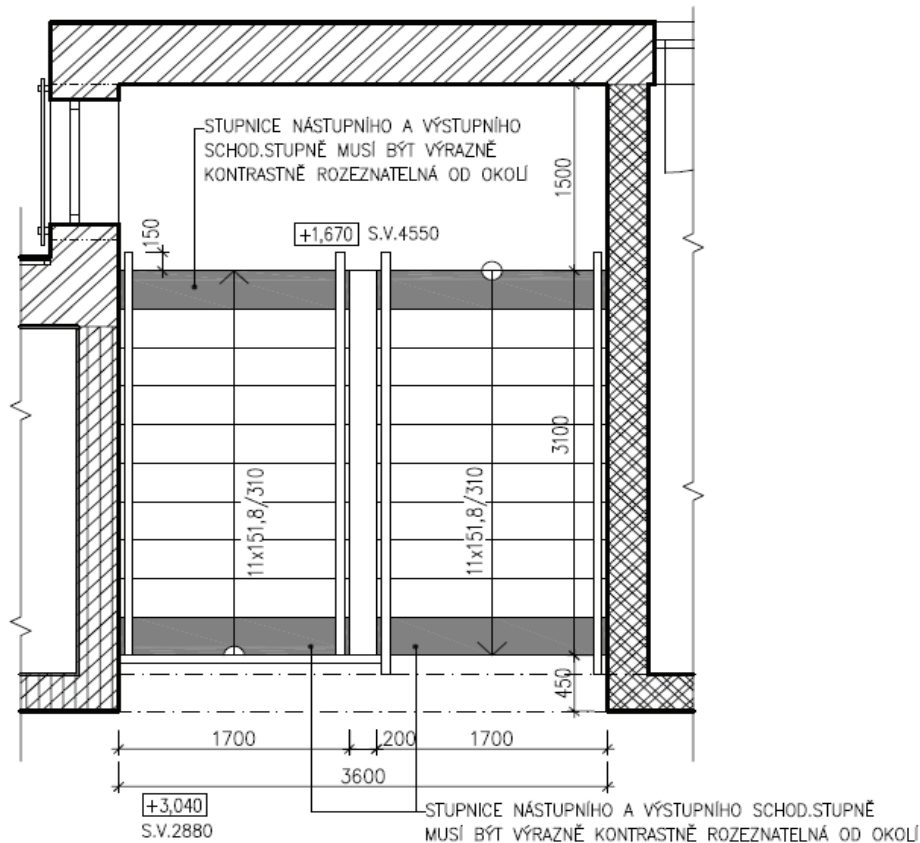
3200 mm \geq 2173 mm - VYHOVUJE dle ČSN 73 4130,

Zábradlí výšky 900 mm – VYHOVUJE (dle ČSN 73 3305 Ochranná zábradlí (1.2008)

snížená h=900 mm hloubka volného prostoru h je nejvýše 3,0 m a dle vyhlášky 398/2009 Sb.,
+ přesah schodišťového madla od prvního a posledního schodiště min. 150 mm

Závěr

Schodiště je navrženo přímé dvouramenné. Počet schodů a rozměry v jednom rameni je 11x151,8/310 a je v souladu s požadovanými normami.



Obrázek č.1: půdorys schodiště, zdroj vlastní

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

**Vybrané detaily systému Porotherm +
doložení součinitelů prostupu tepla otvorových výplní**

Student:

Bc. Eva Pokorná

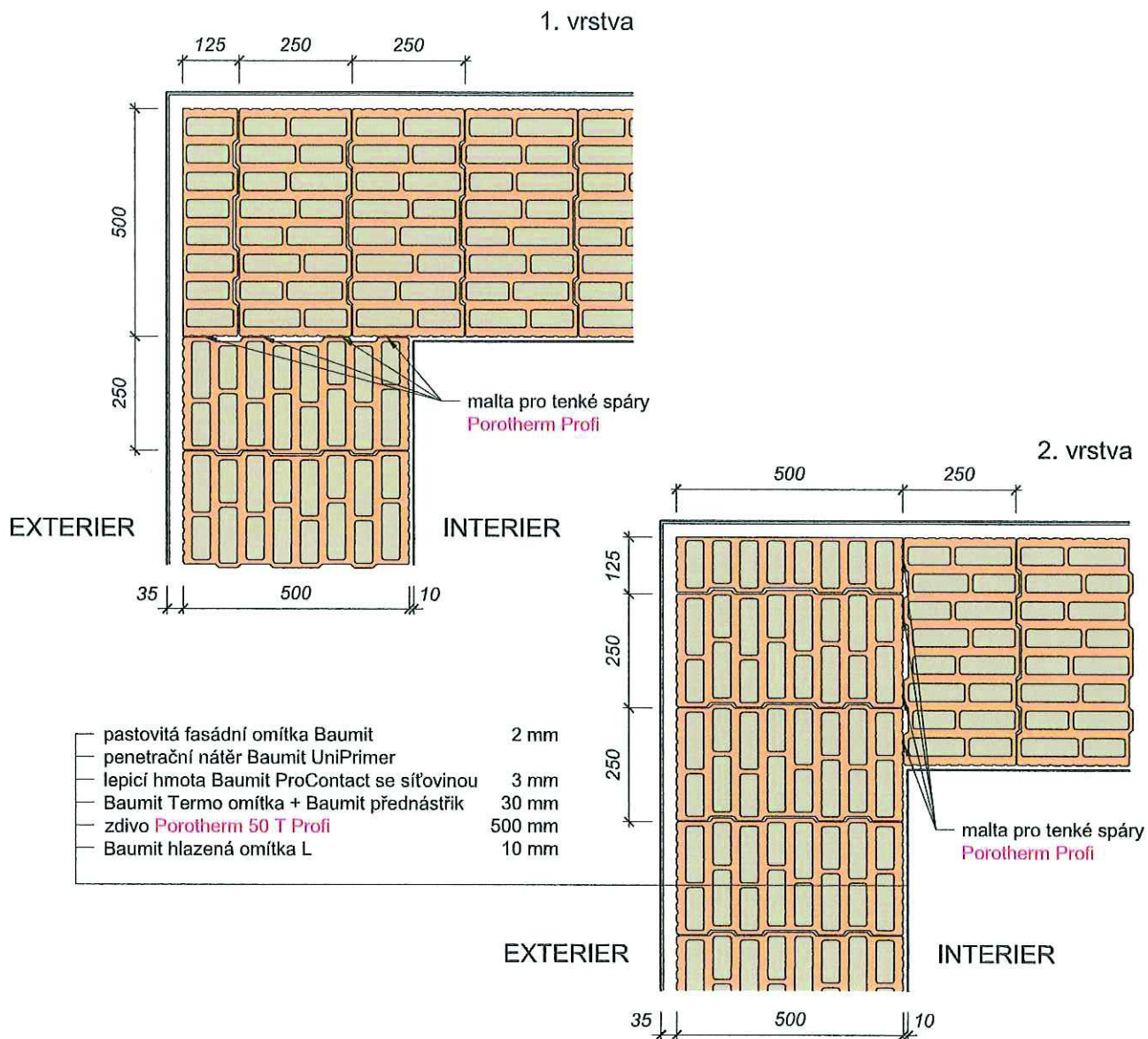
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

03.4 Porotherm 50 T Profi

Roh vnějších stěn



© Wienerberger cihlářský průmysl a.s. 2014

PROSTUP TEPLA

POVRCHOVÉ TEPLŮTY

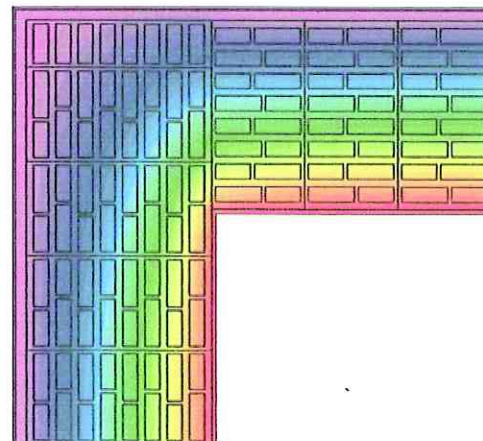
Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$ [°C] 17,22

Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} [-] 1,000

TEPELNÉ TOKY, PROSTUP TEPLA

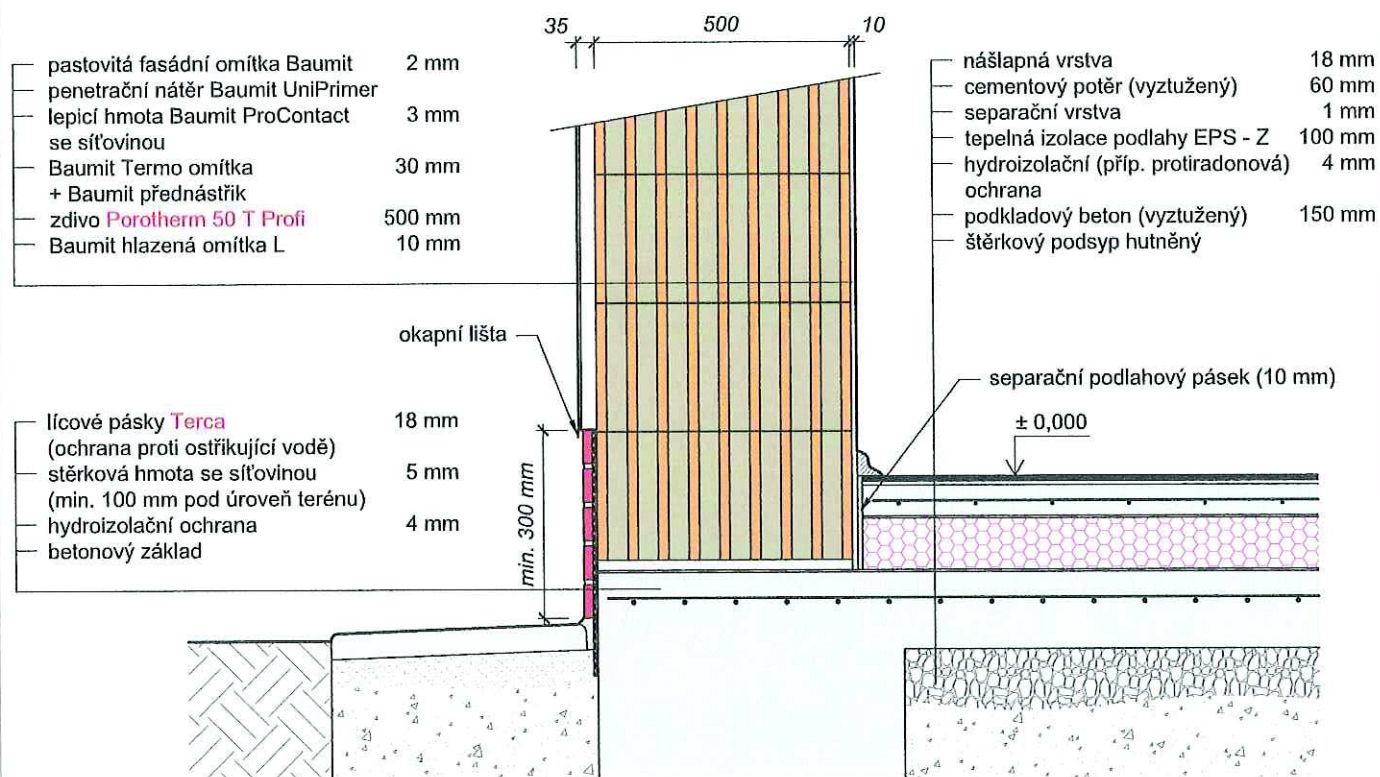
Součinitel prostupu tepla stěny U [W/(m²K)] 0,14

Lineární činitel prostupu tepla pro vnější rozměry Ψ_e [W/(m·K)] - 0,047



01.4 Porotherm 50 T Profi

Sokl u nepodsklepeného domu



V průběhu výstavby (před zakrytím střechou) doporučujeme dočasně chránit první vrstvu zdiva pomocí fólie **Porotherm ZIP - S** nebo asfaltového hydroizolačního pásu proti vodě stojící na základové desce.

© Wienerberger cihlářský průmysl a. s. 2014

PROSTUP TEPLA

POVRCHOVÉ TEPLITY

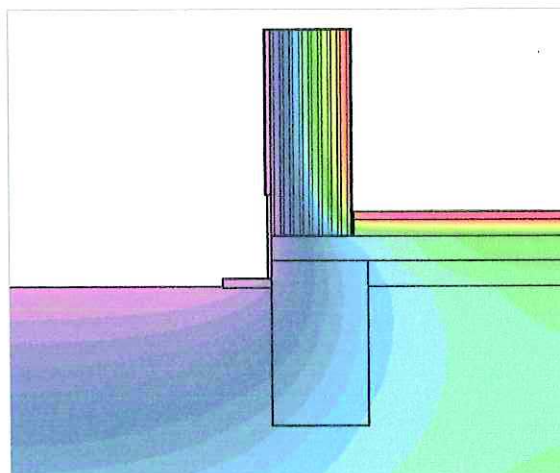
Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$ [°C] 14,3

Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} [-] 0,814

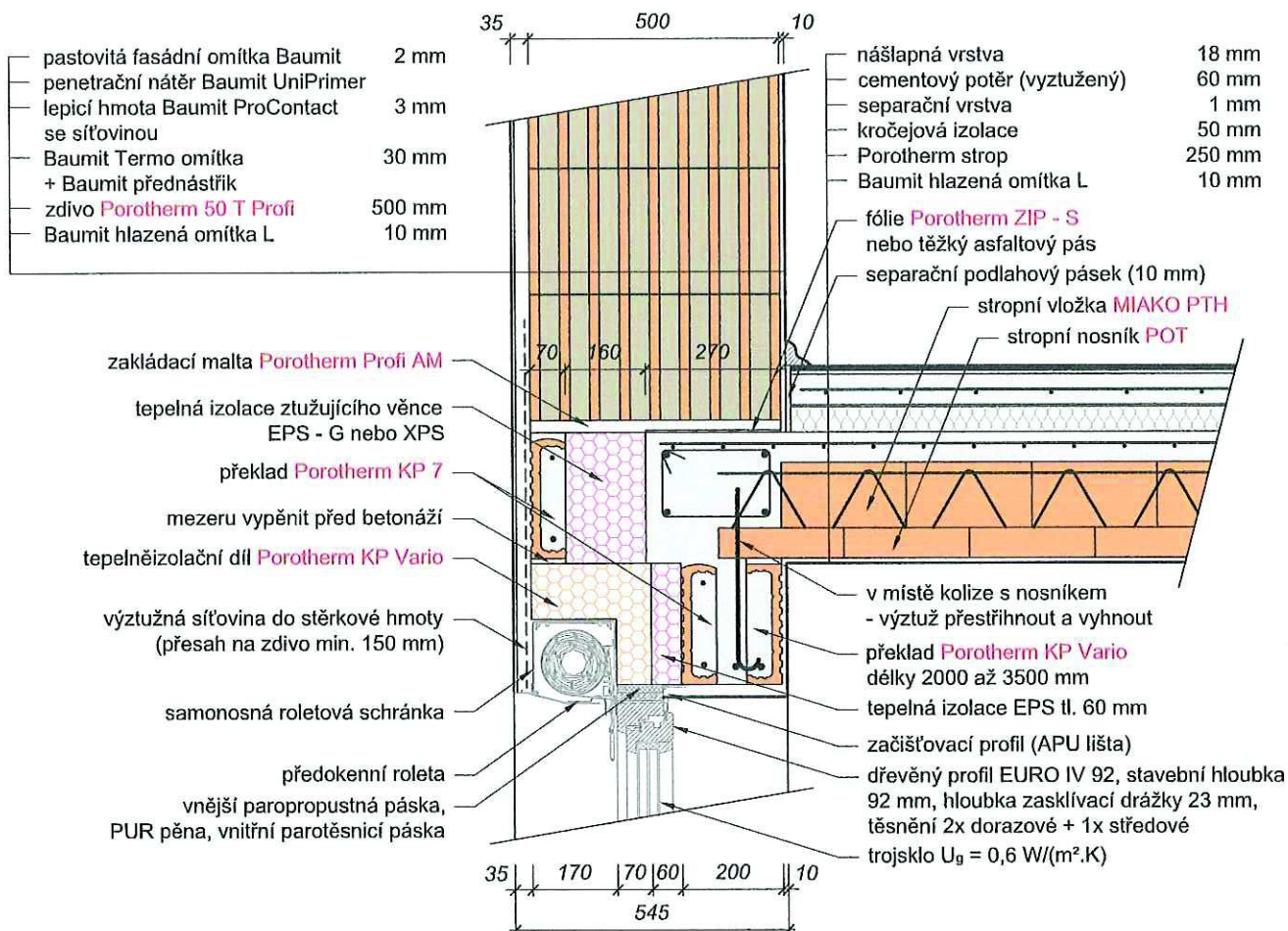
TEPELNÉ TOKY, PROSTUP TEPLA

Součinitel prostupu tepla stěny U [W/(m²·K)] 0,14

Lineární činitel prostupu tepla pro vnější rozměry Ψ_e [W/(m·K)] podle druhu zeminy



08.4 Porotherm 50 T Profi Nadpraží s venkovní roletou



© Wienerberger cihlářský průmysl a.s. 2014

PROSTUP TEPLA

POVRCHOVÉ TEPLOTY

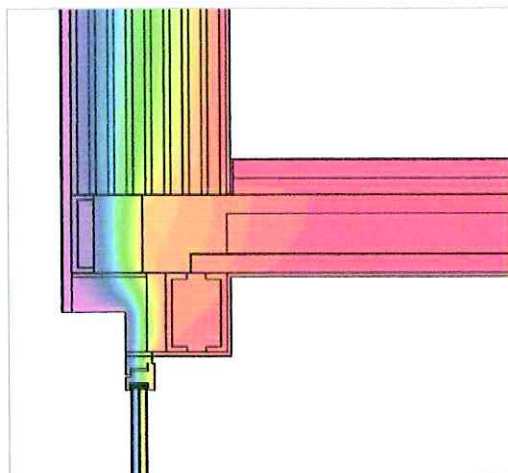
Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$ [°C] 16,64

Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} [-] 0,879

TEPELNÉ TOKY, PROSTUP TEPLA

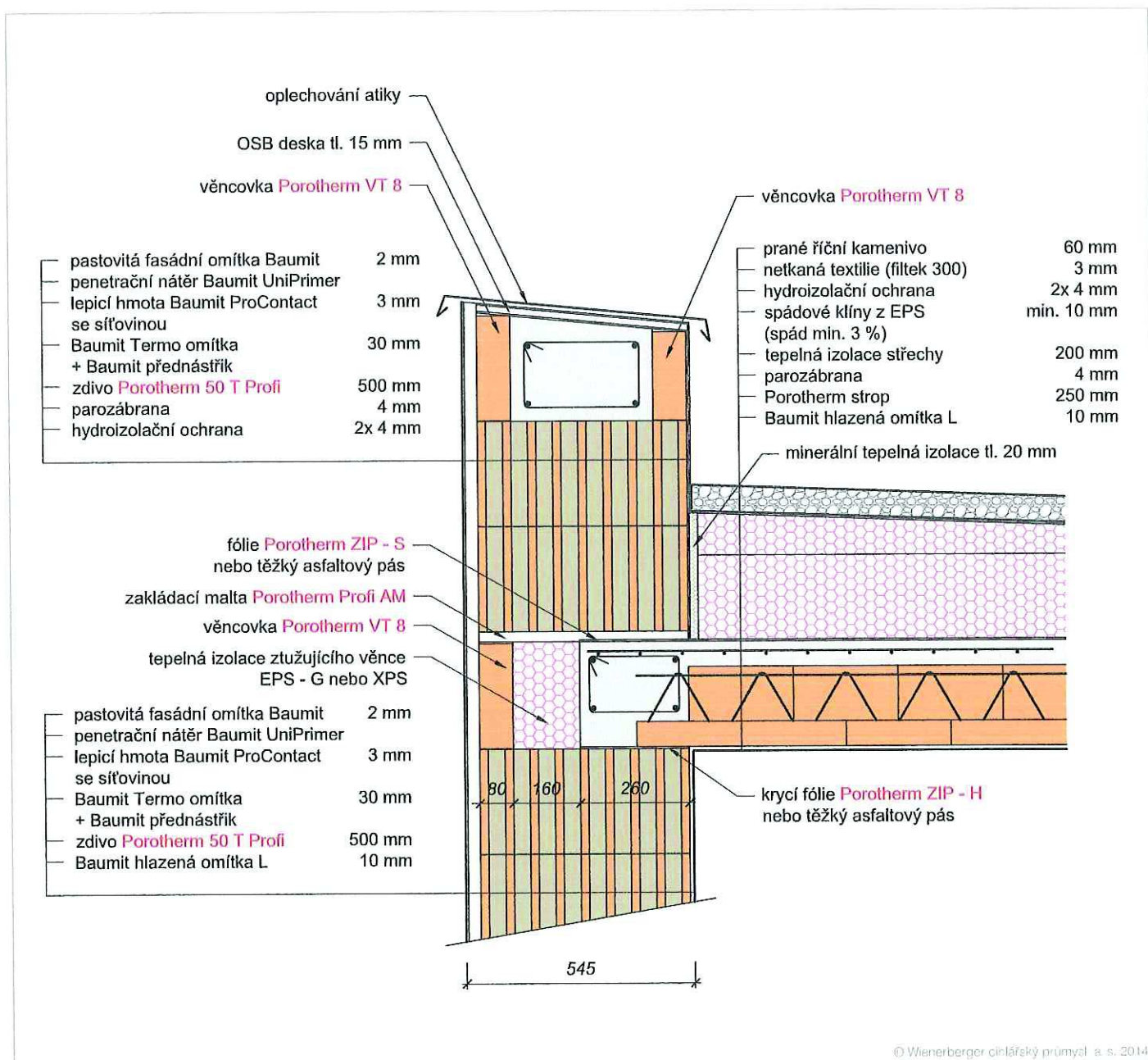
Součinitel prostupu tepla stěny U [W/(m²K)] 0,14

Lineární činitel prostupu tepla pro vnější rozměry Ψ_e [W/(mK)] 0,022



13.4 Porotherm 50 T Profi

Atika ploché střechy



PROSTUP TEPLA

POVRCHOVÉ TEPLOTY

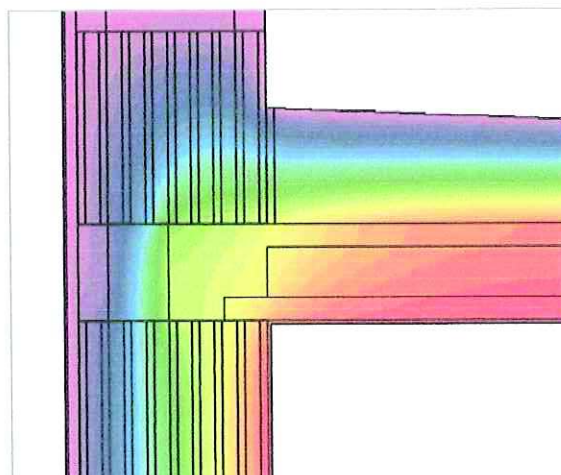
Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$ [°C] 15,11

Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} [-] 0,837

TEPELNÉ TOKY, PROSTUP TEPLA

Součinitel prostupu tepla stěny U [W/(m²K)] 0,14

Lineární činitel prostupu tepla pro vnější rozměry Ψ_e [W/(mK)] 0,038



Navržený okenní systém GEALAN

Okenní šestikomorový profil S 9000 $U_f = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$
Izolační trojsklo $U_w = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výpočet koeficientu prostupu tepla 'podle DIN EN ISO 10077-1

(2.1)

Pro stanovení hodnoty U_w byly použity následující vzorce:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + l_g \psi_g}{A_g + A_f}$$

Přitom je:

- U_w Koeficient prostupu tepla celého okna
- U_g Koeficient prostupu tepla sklem podle spolkového věstníku.
- U_f Koeficient prostupu tepla rámy podle DIN EN ISO 10077-2
- A_g Plocha skla
- A_f Podíl plochy rámu (projekční plocha)
- l_g Délka obvodu zasklení
- ψ_g Koeficient prostupu tepla vztažený na délku rámečku

PŘEHLED PARAMETRŮ VÝPLNÍ OTVORŮ

Energie 2015

Název výplně otvoru: **okno 0.75x1**

Šířka x výška:	0,75 x 1 m
Typ výpočtu:	standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení:	0,388 m ² / 0,7 W/(m ² K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu:	0,362 m ² / 0,92 W/(m ² K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu:	2,54 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla U_w : **1,01 W/(m²K)**

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... $U_{w,st}$: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1x1.5**

Šířka x výška:	1 x 1,5 m
Typ výpočtu:	standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení:	0,958 m ² / 0,7 W/(m ² K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu:	0,542 m ² / 0,92 W/(m ² K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu:	4,04 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla U_w : **0,94 W/(m²K)**

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... $U_{w,st}$: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1x0.75**

Šířka x výška: 1 x 0,75 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 0,388 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 0,362 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 2,54 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: **1,01 W/(m²K)**

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1.5x0.75**

Šířka x výška: 1,5 x 0,75 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 0,643 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 0,482 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 3,54 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: **0,98 W/(m²K)**

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 2.25x1.5**

Šířka x výška: 2,25 x 1,5 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 1,928 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 1,447 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 10,62 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: **0,98 W/(m²K)**

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1.25x2.22**

Šířka x výška: 1,25 x 2,22 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 1,879 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 0,896 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 6,75 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: **0,92 W/(m²K)**

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1.25x2.13**

Šířka x výška: 1,25 x 2,13 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 1,788 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 0,875 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 6,57 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: 0,92 W/(m²K)

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1.25x2.22**

Šířka x výška: 1,25 x 2,22 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 1,879 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 0,896 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 6,75 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: 0,92 W/(m²K)

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1.25x2.13**

Šířka x výška: 1,25 x 2,13 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 1,788 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 0,875 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 6,57 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: 0,92 W/(m²K)

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1.75x2.22**

Šířka x výška: 1,75 x 2,22 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 2,21 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 1,675 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 12,04 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: 0,98 W/(m²K)

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1.75x2.13**

Šířka x výška: 1,75 x 2,13 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 2,096 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 1,632 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 11,68 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: 0,98 W/(m²K)

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1x0.5**

Šířka x výška: 1 x 0,5 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 0,198 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 0,302 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 2,04 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: 1,08 W/(m²K)

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **okno 1x2**

Šířka x výška: 1 x 2 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 0,79 m² / 0,7 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 1,21 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 8,16 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: 1,08 W/(m²K)

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 0,92 W/(m²K)

Název výplně otvoru: **VD 1.5x2.22**

Šířka x výška: 1,5 x 2,22 m
Typ výpočtu: standardní podle EN ISO 10077
Plocha a součinitel prostupu tepla zasklení: 2,344 m² / 1,2 W/(m²K)
Plocha a součinitel prostupu tepla rámu: 0,986 m² / 0,92 W/(m²K)
Délka a lin.činitel v uložení zasklení do rámu: 7,5 m / 0,06 W/(mK)

Součinitel prostupu tepla Uw: 1,25 W/(m²K)

Odpovídající součinitel prostupu tepla výplně otvoru s 1 křídlem pro standardní rozměry 1230 x 1480 mm ... Uw,st: 1,26 W/(m²K)

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

**Výpočet a posouzení tepelně technických vlastností
stavebních konstrukcí**

Student:

Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **obvodové zdivo Por.50T 22°C střední teplota +/- 15°C**

Zpracovatel : Eva Pokorná

Zakázka : diplomová práce

Datum : 28.10.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 50 T	0,5000	0,0760	1000,0	680,0	10,0	0.0000
3	Baumit přednáš	0,0040	0,8000	850,0	1700,0	22,0	0.0000
4	Baumit termo o	0,0300	0,0900	850,0	420,0	15,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 50 T Profi na maltu na tenké spáry	
3	Baumit přednášník 4 mm (VorSpritzer 4 mm)	
4	Baumit termo omítka extra (ThermoExtra)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	56.6	1322.7	-2.7	81.3	396.4
2	28	20.0	59.3	1385.8	-0.9	80.8	457.9
3	31	20.0	60.9	1423.2	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	63.2	1477.0	8.3	77.1	843.7
5	31	20.0	67.9	1586.8	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.0	71.7	1675.6	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.0	73.7	1722.3	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.0	73.1	1708.3	17.4	70.5	1400.3
9	30	20.0	68.4	1598.5	13.8	73.7	1162.3
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.7	76.9	864.7
11	30	20.0	60.9	1423.2	3.2	79.4	610.0
12	31	20.0	59.3	1385.8	-0.9	80.8	457.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.934 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.141 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 34706.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.72 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.965

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.5	0.759	11.1	0.609	19.2	0.965	59.4
2	15.3	0.773	11.8	0.609	19.3	0.965	62.0
3	15.7	0.745	12.2	0.543	19.4	0.965	63.2
4	16.2	0.679	12.8	0.384	19.6	0.965	64.8
5	17.4	0.609	13.9	0.089	19.8	0.965	68.9
6	18.2	0.525	14.7	-----	19.9	0.965	72.3
7	18.7	0.401	15.2	-----	19.9	0.965	74.0
8	18.6	0.443	15.0	-----	19.9	0.965	73.5
9	17.5	0.596	14.0	0.033	19.8	0.965	69.3
10	16.3	0.672	12.8	0.367	19.6	0.965	65.0
11	15.7	0.742	12.2	0.537	19.4	0.965	63.1
12	15.3	0.773	11.8	0.609	19.3	0.965	62.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	21.3	21.2	-13.0	-13.1	-14.8
p [Pa]:	1453	1430	264	243	138
p _{sat} [Pa]:	2535	2522	197	197	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.3690	0.5100	3.184E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_{c,a}: 0.0317 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok M_{ev,a}: 2.4947 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: obvodové zdivo Por.50T 22střední tepota/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 50 T Profi na maltu	0,500	0,076	10,0
3	Baumit přednástřík 4 mm (VorSp)	0,004	0,800	22,0
4	Baumit termo omítka extra (The	0,030	0,090	15,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,754$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,141 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,340 kg/m².rok
(materiál: Baumit přednástřík 4 mm (VorSp)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,340 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0317 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 2,4947 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **vnit.nosné zdivo Por.tl. 40, 20°C / 15°C**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 5.7.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 40 P	0,4000	0,1100	1000,0	825,0	10,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 40 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	20.0	50.0	1168.5
2	28	20.0	59.3	1385.8	20.0	50.0	1168.5
3	31	20.0	60.9	1423.2	20.0	50.0	1168.5
4	30	20.0	62.8	1467.6	20.0	50.0	1168.5
5	31	20.0	67.2	1570.4	20.0	50.0	1168.5
6	30	20.0	71.1	1661.6	20.0	50.0	1168.5
7	31	20.0	73.3	1713.0	20.0	50.0	1168.5
8	31	20.0	72.6	1696.6	20.0	50.0	1168.5
9	30	20.0	67.9	1586.8	20.0	50.0	1168.5
10	31	20.0	63.2	1477.0	20.0	50.0	1168.5
11	30	20.0	60.8	1420.9	20.0	50.0	1168.5
12	31	20.0	59.7	1395.2	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.670 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.254 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 2.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1915.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 0.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.69 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.938**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	-----	11.2	-----	20.0	1.000	57.0
2	15.3	-----	11.8	-----	20.0	1.000	59.3
3	15.7	-----	12.2	-----	20.0	1.000	60.9
4	16.1	-----	12.7	-----	20.0	1.000	62.8
5	17.2	-----	13.7	-----	20.0	1.000	67.2
6	18.1	-----	14.6	-----	20.0	1.000	71.1
7	18.6	-----	15.1	-----	20.0	1.000	73.3
8	18.4	-----	14.9	-----	20.0	1.000	72.6
9	17.4	-----	13.9	-----	20.0	1.000	67.9
10	16.2	-----	12.8	-----	20.0	1.000	63.2
11	15.6	-----	12.2	-----	20.0	1.000	60.8
12	15.4	-----	11.9	-----	20.0	1.000	59.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.8	19.8	15.2	15.2
p [Pa]:	1285	1277	946	937
p _{sat} [Pa]:	2313	2310	1725	1723

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.657E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: vnit.nosné zdivo Por.tl. 40 - 20°C/15°C

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 40 Profi na maltu pr	0,400	0,110	10,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -0,795

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,938

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} =$ 0,60 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,254 W/m²K

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **vnit. nosné zdivo Por.30 AKU 22°C/20°C**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 5.7.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 30 A	0,3000	0,3200	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 30 AKU Z PROFI-na maltu pro tenké spáry	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	20.0	50.0	1168.5
2	28	20.0	59.3	1385.8	20.0	50.0	1168.5
3	31	20.0	60.9	1423.2	20.0	50.0	1168.5
4	30	20.0	62.8	1467.6	20.0	50.0	1168.5
5	31	20.0	67.2	1570.4	20.0	50.0	1168.5
6	30	20.0	71.1	1661.6	20.0	50.0	1168.5
7	31	20.0	73.3	1713.0	20.0	50.0	1168.5
8	31	20.0	72.6	1696.6	20.0	50.0	1168.5
9	30	20.0	67.9	1586.8	20.0	50.0	1168.5
10	31	20.0	63.2	1477.0	20.0	50.0	1168.5
11	30	20.0	60.8	1420.9	20.0	50.0	1168.5
12	31	20.0	59.7	1395.2	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.971 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.812 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.83 / 0.86 / 0.91 / 1.01 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 50.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.63 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.815**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	-----	11.2	-----	20.0	1.000	57.0
2	15.3	-----	11.8	-----	20.0	1.000	59.3
3	15.7	-----	12.2	-----	20.0	1.000	60.9
4	16.1	-----	12.7	-----	20.0	1.000	62.8
5	17.2	-----	13.7	-----	20.0	1.000	67.2
6	18.1	-----	14.6	-----	20.0	1.000	71.1
7	18.6	-----	15.1	-----	20.0	1.000	73.3
8	18.4	-----	14.9	-----	20.0	1.000	72.6
9	17.4	-----	13.9	-----	20.0	1.000	67.9
10	16.2	-----	12.8	-----	20.0	1.000	63.2
11	15.6	-----	12.2	-----	20.0	1.000	60.8
12	15.4	-----	11.9	-----	20.0	1.000	59.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	21.8	21.8	20.2	20.2
p [Pa]:	1453	1444	1177	1168
p _{sat} [Pa]:	2609	2604	2372	2368

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.780E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: vnit.nosné zdivo Por.30 AKU 22/20

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 30 AKU Z PROFI-na ma	0,300	0,320	10,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ -3,556

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,815

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 2,70 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,812 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **vnit.nosné zdivo Por.19 AKU 22°C/22°C**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 5.7.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 19 A	0,1900	0,3000	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 19 AKU na maltu pro tenké spáry	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 22.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	21.0	50.0	1242.8
2	28	21.0	56.0	1391.9	21.0	50.0	1242.8
3	31	21.0	57.5	1429.2	21.0	50.0	1242.8
4	30	21.0	59.3	1473.9	21.0	50.0	1242.8
5	31	21.0	63.4	1575.9	21.0	50.0	1242.8
6	30	21.0	67.2	1670.3	21.0	50.0	1242.8
7	31	21.0	69.2	1720.0	21.0	50.0	1242.8
8	31	21.0	68.5	1702.6	21.0	50.0	1242.8
9	30	21.0	64.1	1593.3	21.0	50.0	1242.8
10	31	21.0	59.7	1483.9	21.0	50.0	1242.8
11	30	21.0	57.5	1429.2	21.0	50.0	1242.8
12	31	21.0	56.5	1404.4	21.0	50.0	1242.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.667 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.079 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.10 / 1.13 / 1.18 / 1.28 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 1.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 16.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 22.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	-----	11.3	-----	21.0	1.000	53.9
2	15.3	-----	11.9	-----	21.0	1.000	56.0
3	15.7	-----	12.3	-----	21.0	1.000	57.5
4	16.2	-----	12.8	-----	21.0	1.000	59.3
5	17.3	-----	13.8	-----	21.0	1.000	63.4
6	18.2	-----	14.7	-----	21.0	1.000	67.2
7	18.7	-----	15.1	-----	21.0	1.000	69.2
8	18.5	-----	15.0	-----	21.0	1.000	68.5
9	17.4	-----	14.0	-----	21.0	1.000	64.1
10	16.3	-----	12.9	-----	21.0	1.000	59.7
11	15.7	-----	12.3	-----	21.0	1.000	57.5
12	15.5	-----	12.0	-----	21.0	1.000	56.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	22.0	22.0	22.0	22.0
p [Pa]:	1453	1447	1327	1321
p,sat [Pa]:	2642	2642	2642	2642

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.258E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: vnit.nosné zdivo Por. 19 AKU 22/22

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 22,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 19 AKU na maltu pro	0,190	0,300	10,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,20 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 1,079 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **vnit. stěna Por.14, 20°C/20°C**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 5.7.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 14 n	0,1400	0,2700	1000,0	870,0	10,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 14 na maltu pro tenké spáry	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.0	45.8	1365.8	20.6	50.0	1212.6
2	28	24.0	47.5	1416.5	20.6	50.0	1212.6
3	31	24.0	48.8	1455.3	20.6	50.0	1212.6
4	30	24.0	50.3	1500.0	20.6	50.0	1212.6
5	31	24.0	53.7	1601.4	20.6	50.0	1212.6
6	30	24.0	56.8	1693.9	20.6	50.0	1212.6
7	31	24.0	58.5	1744.6	20.6	50.0	1212.6
8	31	24.0	58.0	1729.7	20.6	50.0	1212.6
9	30	24.0	54.3	1619.3	20.6	50.0	1212.6
10	31	24.0	50.6	1509.0	20.6	50.0	1212.6
11	30	24.0	48.8	1455.3	20.6	50.0	1212.6
12	31	24.0	47.9	1428.5	20.6	50.0	1212.6

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.552 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.232 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.25 / 1.28 / 1.33 / 1.43 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.5E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 9.8

Fázový posun teplotního kmitu P_{si}* podle EN ISO 13786 : 5.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	15.0	-----	11.6	-----	23.1	0.732	48.4
2	15.6	-----	12.2	-----	23.1	0.732	50.2
3	16.0	-----	12.6	-----	23.1	0.732	51.6
4	16.5	-----	13.0	-----	23.1	0.732	53.1
5	17.5	-----	14.0	-----	23.1	0.732	56.7
6	18.4	-----	14.9	-----	23.1	0.732	60.0
7	18.9	-----	15.4	-----	23.1	0.732	61.8
8	18.7	-----	15.2	-----	23.1	0.732	61.3
9	17.7	-----	14.2	-----	23.1	0.732	57.4
10	16.6	-----	13.1	-----	23.1	0.732	53.5
11	16.0	-----	12.6	-----	23.1	0.732	51.6
12	15.7	-----	12.3	-----	23.1	0.732	50.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1278	1176	1168
p _{sat} [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.460E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: vnit.stěna Por.14 20/20

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 14 na maltu pro tenk	0,140	0,270	10,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,70 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 1,232 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **příčkovaka Por.11.5, 20°/20°**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 5.7.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,2600	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 11.5 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.0	45.8	1365.8	15.6	50.0	885.7
2	28	24.0	47.5	1416.5	15.6	50.0	885.7
3	31	24.0	48.8	1455.3	15.6	50.0	885.7
4	30	24.0	50.3	1500.0	16.6	50.0	944.1
5	31	24.0	53.7	1601.4	18.6	50.0	1071.0
6	30	24.0	56.8	1693.9	19.6	50.0	1139.9
7	31	24.0	58.5	1744.6	20.6	50.0	1212.6
8	31	24.0	58.0	1729.7	20.6	50.0	1212.6
9	30	24.0	54.3	1619.3	19.6	50.0	1139.9
10	31	24.0	50.6	1509.0	18.6	50.0	1071.0
11	30	24.0	48.8	1455.3	16.6	50.0	944.1
12	31	24.0	47.9	1428.5	15.6	50.0	885.7

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.476 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.359 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.38 / 1.41 / 1.46 / 1.56 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 7.2E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 7.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	15.0	-----	11.6	-----	21.5	0.708	53.1
2	15.6	-----	12.2	-----	21.5	0.708	55.1
3	16.0	0.050	12.6	-----	21.5	0.708	56.6
4	16.5	-----	13.0	-----	21.8	0.708	57.3
5	17.5	-----	14.0	-----	22.4	0.708	59.1
6	18.4	-----	14.9	-----	22.7	0.708	61.4
7	18.9	-----	15.4	-----	23.0	0.708	62.1
8	18.7	-----	15.2	-----	23.0	0.708	61.6
9	17.7	-----	14.2	-----	22.7	0.708	58.7
10	16.6	-----	13.1	-----	22.4	0.708	55.7
11	16.0	-----	12.6	-----	21.8	0.708	55.6
12	15.7	0.015	12.3	-----	21.5	0.708	55.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1277	1177	1168
p _{sat} [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.731E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: příčkovaka Por.11.5 20/20

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 11.5 Profi na maltu	0,115	0,260	10,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,70 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 1,359 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **podlaha na zemině(3)-Vinyl 22°C/5°C**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 5.7.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vinylová podla	0,0300	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Baumit lep.stě	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Aquafin - 2K	0,0020	0,2100	1000,0	1500,0	1000,0	0.0000
4	Baumit Alpha 2	0,0550	1,2000	840,0	2020,0	20,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1000	0,0310	1270,0	20,0	50,0	0.0000
6	Isover EPS Gre	0,1000	0,0310	1270,0	20,0	50,0	0.0000
7	Glastek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vinylová podlaha	---
2	Baumit lep.stěrka	---
3	Aquafin - 2K	---
4	Baumit Alpha 2000	---
5	Isover EPS Grey 100	---
6	Isover EPS Grey 100	---
7	Glastek 40 Special Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.706 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.145 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.7E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.39 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.964

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 534.42 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 3.70 C

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: podlaha na zemině(3)-Vinyl 22/5

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vinylová podlaha	0,030	0,170	1000,0
2	Baumit lep.stěrka	0,003	0,800	50,0
3	Aquaflin - 2K	0,002	0,210	1000,0
4	Baumit Alpha 2000	0,055	1,200	20,0
5	Isover EPS Grey 100	0,100	0,031	50,0
6	Isover EPS Grey 100	0,100	0,031	50,0
7	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,464$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,964$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,145 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha - $\Delta T_{10,N} = 5,5 \text{ C}$
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} = 3,70 \text{ C}$
 $\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **podlaha na zemině(3a)-dlažba 20°C/5°C**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 5.7.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep.stě	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Aquafin - 2K	0,0020	0,2100	1000,0	1500,0	1000,0	0.0000
4	Baumit Alpha 2	0,0650	1,2000	840,0	2020,0	20,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1000	0,0310	1270,0	20,0	50,0	0.0000
6	Isover EPS Gre	0,1000	0,0310	1270,0	20,0	50,0	0.0000
7	Glastek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep.stěrka	---
3	Aquafin - 2K	---
4	Baumit Alpha 2000	---
5	Isover EPS Grey 100	---
6	Isover EPS Grey 100	---
7	Glastek 40 Special Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.548 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.149 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kce} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.2E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.45 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.963

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1284.71 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.16 C

STOP, Teplo 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: podlaha na zemině(3a)-dlažba 20/5

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Baumit lep.stěrka	0,003	0,800	50,0
3	Aquařin - 2K	0,002	0,210	1000,0
4	Baumit Alpha 2000	0,065	1,200	20,0
5	Isover EPS Grey 100	0,100	0,031	50,0
6	Isover EPS Grey 100	0,100	0,031	50,0
7	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,402
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,963

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,45 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,149 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: studená podlaha
Vypočtená hodnota: $\Delta T_{10} =$ 7,16 C
POŽADAVEK JE SPLNĚN.

POZNÁMKA: keramická dlažba je pouze ve vstupní chodbě v 1.NP

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **podlaha 2.NP-Vinyl 22°C/22°C**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 5.7.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinylová podla	0,0300	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Baumit lep.stě	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Aquafin - 2K	0,0020	0,2100	1000,0	1500,0	1000,0	0.0000
4	Baumit Alpha 2	0,0400	1,2000	840,0	2020,0	20,0	0.0000
5	Isover N	0,0500	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
7	Stropní konstr	0,1900	0,8260	800,0	800,0	20,0	0.0000
8	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vinylová podlaha	---
2	Baumit lep.stěrka	---
3	Aquafin - 2K	---
4	Baumit Alpha 2000	---
5	Isover N	---
6	Beton hutný 1	---
7	Stropní konstrukce Porotherm Miako 190 mm	---
8	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	57.0	1332.1	20.0	50.0	1168.5
2	28	20.0	59.3	1385.8	20.0	50.0	1168.5
3	31	20.0	60.9	1423.2	20.0	50.0	1168.5
4	30	20.0	62.8	1467.6	20.0	50.0	1168.5
5	31	20.0	67.2	1570.4	20.0	50.0	1168.5
6	30	20.0	71.1	1661.6	20.0	50.0	1168.5
7	31	20.0	73.3	1713.0	20.0	50.0	1168.5

8	31	20.0	72.6	1696.6	20.0	50.0	1168.5
9	30	20.0	67.9	1586.8	20.0	50.0	1168.5
10	31	20.0	63.2	1477.0	20.0	50.0	1168.5
11	30	20.0	60.8	1420.9	20.0	50.0	1168.5
12	31	20.0	59.7	1395.2	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 1.870 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.483 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.50 / 0.53 / 0.58 / 0.68 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a teplotně akumulativní vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 189.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.6	-----	11.2	-----	20.0	1.000	57.0
2	15.3	-----	11.8	-----	20.0	1.000	59.3
3	15.7	-----	12.2	-----	20.0	1.000	60.9
4	16.1	-----	12.7	-----	20.0	1.000	62.8
5	17.2	-----	13.7	-----	20.0	1.000	67.2
6	18.1	-----	14.6	-----	20.0	1.000	71.1
7	18.6	-----	15.1	-----	20.0	1.000	73.3
8	18.4	-----	14.9	-----	20.0	1.000	72.6
9	17.4	-----	13.9	-----	20.0	1.000	67.9
10	16.2	-----	12.8	-----	20.0	1.000	63.2
11	15.6	-----	12.2	-----	20.0	1.000	60.8
12	15.4	-----	11.9	-----	20.0	1.000	59.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1198	1198	1192	1190	1183	1180	1169	1168
p _{sat} [Pa]:	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.789E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: podlaha 2.NP-Vinyl 22/22

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 22,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Vinylová podlaha	0,030	0,170	1000,0
2	Baumit lep.stěrka	0,003	0,800	50,0
3	Aquafin - 2K	0,002	0,210	1000,0
4	Baumit Alpha 2000	0,040	1,200	20,0
5	Isover N	0,050	0,037	50,0
6	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
7	Stropní konstrukce Porotherm M	0,190	0,826	20,0
8	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,20 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 0,483 W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplo 2015

Název úlohy : **střecha+strop 22střední tepota/-15**
Zpracovatel : Eva Pokorná
Zakázka : diplomová práce
Datum : 28.10.2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Baumit hlazená	0,0010	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,1900	0,8260	800,0	800,0	20,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0600	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Glastek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,3680°	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	DEKPLAN 77-Fol	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	15000,0	0.0000
7	Ochranná vrstv	0,0650	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Stropní konstrukce Porotherm Miako 190 mm	---
3	Beton hutný 1	---
4	Glastek 40 Special Mineral	---
5	Isover EPS 100S	---
6	DEKPLAN 77-Folie PVC-P	---
7	Ochranná vrstva-kačírek	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.5	1329.8	-4.7	81.3	334.6
2	28	21.0	56.0	1391.9	-2.9	80.8	387.4
3	31	21.0	57.5	1429.2	1.0	79.5	521.8
4	30	21.0	59.7	1483.9	6.3	77.1	735.7
5	31	21.0	64.1	1593.3	11.3	74.1	991.8
6	30	21.0	67.7	1682.7	14.3	71.6	1166.4
7	31	21.0	69.6	1730.0	15.8	70.1	1257.7
8	31	21.0	69.1	1717.5	15.4	70.5	1232.9
9	30	21.0	64.6	1605.7	11.8	73.7	1019.6

10	31	21.0	59.9	1488.9	6.7	76.9	754.3
11	30	21.0	57.6	1431.7	1.2	79.4	528.7
12	31	21.0	56.0	1391.9	-2.9	80.8	387.4

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH_e a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 10.355 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.095 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 775.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.13 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.977

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.751	11.2	0.619	20.4	0.977	55.5
2	15.3	0.762	11.9	0.619	20.4	0.977	58.0
3	15.7	0.737	12.3	0.565	20.5	0.977	59.2
4	16.3	0.682	12.9	0.447	20.7	0.977	61.0
5	17.4	0.633	14.0	0.274	20.8	0.977	65.0
6	18.3	0.599	14.8	0.075	20.8	0.977	68.4
7	18.8	0.568	15.2	-----	20.9	0.977	70.1
8	18.6	0.578	15.1	-----	20.9	0.977	69.7
9	17.6	0.627	14.1	0.247	20.8	0.977	65.5
10	16.4	0.676	12.9	0.435	20.7	0.977	61.2
11	15.8	0.735	12.3	0.562	20.5	0.977	59.3
12	15.3	0.762	11.9	0.619	20.4	0.977	58.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	21.6	21.6	20.8	20.7	20.6	-14.5	-14.5	-14.9
p [Pa]:	1453	1453	1423	1414	477	328	146	138
p _{sat} [Pa]:	2586	2585	2460	2434	2424	173	172	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6230	0.6230	1.544E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0042 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0769 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
12	0.6230	0.6230	3.88E-0010	0.0010
1	0.6230	0.6230	5.33E-0010	0.0025
2	0.6230	0.6230	3.88E-0010	0.0034
3	0.6230	0.6230	-1.72E-0010	0.0029
4	---	---	-1.23E-0009	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0034 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0034 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: střecha+strop 22střední tepota/-15

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	22,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	21,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	22,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,001	0,600	10,0
2	Stropní konstrukce Porotherm M	0,190	0,826	20,0
3	Beton hutný 1	0,060	1,230	17,0
4	Glastek 40 Special Mineral	0,004	0,210	29000,0
5	Isover EPS 100S	0,368	0,037	50,0
6	DEKPLAN 77-Folie PVC-P	0,0015	0,160	15000,0
7	Ochranná vrstva-kačírky	0,065	0,650	15,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,754$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,977$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,095 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,063 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: DEKPLAN 77-Folie PVC-P).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,063 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0042 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0769 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4
Výpočet a posouzení tepelných ztrát objektu

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **Domov pro osoby se zdravotním postižením**
Zpracovatel: Eva Pokorná
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 1.9.2016
Varianta: rovnotlaké nucené větrání s rekuperací

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 21.6 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A : 285.0 m²
Exponovaný obvod budovy P : 78.6 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 2009.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 84.0 %
Typ budovy: bytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	chodba
Pūd. plocha A :	17.4 m ²	Objem vzduchu V :	44.0 m ³
Exp. obvod P :	2.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	3.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	4.2	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	0.67 W/K
dveře	3.3	1.20	$e = 1.00$	0.10	-----	4.33 W/K
podlaha 1.NP-dlažba	17.4	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.94 W/K
stěna 40	8.2	0.25	$b_u = 0.40$	0.00	-----	0.82 W/K
příčkovka 11.5	6.3	1.40	$f_{i,i} = -0.11$	0.00	-----	-1.01 W/K
vnitř.stěna AKU Z 30	4.8	0.81	$f_{i,i} = -0.06$	0.00	-----	-0.22 W/K
příčkovka 11.5	6.8	1.40	$f_{i,i} = -0.06$	0.00	-----	-0.54 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupu tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 174 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 262 W, tj. 8.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 436 W, tj. 4.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	104	Název místnosti :	sklad
Pūd. plocha A :	10.5 m ²	Objem vzduchu V :	25.5 m ³
Exp. obvod P :	6.3 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	3.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	20.6	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	3.30 W/K
okno	1.1	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	1.16 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	10.5	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.56 W/K
příčkovka 11.5	10.7	1.36	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-1.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m^2 , U je součinitel prostupu tepla ve $W/(m^2K)$, Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve $W/(m^2K)$, Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve $W/(m^2K)$, H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K , Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve $W/(mK)$.

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	117 W,	tj.	1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	152 W,	tj.	4.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	269 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	sprcha zaměstnanci
Půd. plocha A :	4.5 m^2	Objem vzduchu V :	11.5 m^3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m^3/h
Odvod V_{ex} :	65.0 m^3/h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha 1.NP-vinyl	4.5	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.29 W/K
příčkovka 11.5	14.4	1.40	$f_i = 0.10$	0.00	-----	2.07 W/K
příčkovka 11.5	5.8	1.40	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.42 W/K
vnt.dveře 700x1970	1.4	2.50	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.18 W/K
příčkovka AKU 19	5.8	1.10	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.33 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m^2 , U je součinitel prostupu tepla ve $W/(m^2K)$, Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve $W/(m^2K)$, Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve $W/(m^2K)$, H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K , Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve $W/(mK)$.

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	128 W,	tj.	2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	7 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	135 W,	tj.	1.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	WC zaměstnanci
Půd. plocha A :	3.2 m^2	Objem vzduchu V :	6.2 m^3
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m^3/h
Odvod V_{ex} :	50.0 m^3/h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C

Výměna n50 : 0.8 1/h

Činitele e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	6.1	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.98 W/K
okno	1.1	1.00	e = 1.00	0.05	-----	1.16 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	3.2	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.19 W/K
příčkovka 11.5	5.1	1.40	f,i = 0.05	0.00	-----	0.39 W/K
příčkovka 11.5	5.8	1.40	f,i = -0.05	0.00	-----	-0.44 W/K
vnt.dveře 700x1970	1.4	2.50	f,i = -0.05	0.00	-----	-0.19 W/K
příčkovka AKU 19	5.1	1.10	f,i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 77 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 4 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 81 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	zázemí zaměstnanci
Pūd. plocha A :	12.7 m ²	Objem vzduchu V :	32.7 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	65.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	10.5	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.68 W/K
okno	1.5	0.90	e = 1.00	0.05	-----	1.42 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	12.7	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.76 W/K
příčkovka AKU 19	6.1	1.10	f,i = -0.05	0.00	-----	-0.36 W/K
vnt.dveře 700x1970	1.4	2.50	f,i = -0.05	0.00	-----	-0.19 W/K
příčkovka AKU 19	12.5	1.10	f,i = 0.05	0.00	-----	0.74 W/K
příčkovka AKU 19	10.4	1.10	f,i = 0.05	0.00	-----	0.62 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.6	2.50	f,i = 0.05	0.00	-----	0.22 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 181 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 108 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 289 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	chodba
Pūd. plocha A :	27.8 m ²	Objem vzduchu V :	73.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W

Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha 1.NP-vinyl	27.8	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	1.50 W/K
příčkovka 11.5	17.0	1.20	f,i =-0.11	0.00	-----	-2.33 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.6	2.50	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.46 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.74 W/K
příčkovka AKU 19	13.6	1.10	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.85 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.6	2.50	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.23 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.37 W/K
vnitř.stěna AKU Z 30	30.7	0.81	f,i =-0.06	0.00	-----	-1.42 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.37 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.37 W/K
2xvnt.dveře 1300x1970	5.2	2.50	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.13 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-224 W,	tj.	-3.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	110 W,	tj.	3.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-114 W,	tj.	-1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	109	Název místnosti :	čistící místnost
Pūd. plocha A :	7.8 m ²	Objem vzduchu V :	19.6 m ³
Exp. obvod P :	2.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	35.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	6.6	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.05 W/K
okno	0.8	1.00	e = 1.00	0.05	-----	0.79 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	7.8	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.42 W/K
příčkovka 14	12.3	1.40	f,i =-0.11	0.00	-----	-1.97 W/K
příčkovka AKU 19	12.3	1.10	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.77 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	-17 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	11 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-6 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	koupelna
Pūd. plocha A :	10.0 m ²	Objem vzduchu V :	25.0 m ³
Exp. obvod P :	2.8 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	115.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	8.8	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.40 W/K
okno	0.8	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	0.79 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	10.0	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.65 W/K
příčkovka 14	12.3	1.40	$f_{i,i} = 0.10$	0.00	-----	1.77 W/K
příčkovka 11.5	6.9	1.10	$f_{i,i} = 0.10$	0.00	-----	0.78 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	$f_{i,i} = 0.10$	0.00	-----	0.67 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	236 W,	tj.	3.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	16 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	252 W,	tj.	2.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	koupelna
Pūd. plocha A :	12.6 m ²	Objem vzduchu V :	31.5 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	115.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	10.8	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.72 W/K
okno	1.1	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	1.19 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	12.6	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.81 W/K
příčkovka AKU 19	12.3	1.10	$f_{i,i} = 0.05$	0.00	-----	0.69 W/K
příčkovka 11.5	10.1	1.40	$f_{i,i} = 0.10$	0.00	-----	1.45 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.8	2.50	$f_{i,i} = 0.10$	0.00	-----	0.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	247 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	20 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	267 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	kuchyňka
Pūd. plocha A :	10.7 m ²	Objem vzduchu V :	27.0 m ³
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1

Teplota T_i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	9.1	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.45 W/K
okno	1.1	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	1.19 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	10.7	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	0.64 W/K
příčkovka AKU 19	12.3	1.10	$f_{i,i} = -0.05$	0.00	-----	-0.73 W/K
příčkovka AKU 19	8.6	1.10	$f_{i,i} = 0.00$	0.00	-----	0.00 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.8	2.50	$f_{i,i} = 0.05$	0.00	-----	0.24 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	103 W,	tj.	1.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	16 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	119 W,	tj.	1.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	společenská místnost
Pūd. plocha A :	44.0 m ²	Objem vzduchu V :	102.0 m ³
Exp. obvod P :	18.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	195.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	19.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	56.8	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	9.09 W/K
okno	3.4	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	3.57 W/K
okno	0.9	0.90	$e = 1.00$	0.05	-----	0.85 W/K
okno	0.9	0.90	$e = 1.00$	0.05	-----	0.85 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	44.0	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	2.62 W/K
příčkovka AKU 19	12.3	1.10	$f_{i,i} = -0.05$	0.00	-----	-0.73 W/K
příčkovka AKU 19	8.6	1.10	$f_{i,i} = 0.00$	0.00	-----	0.00 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.8	2.50	$f_{i,i} = 0.05$	0.00	-----	0.24 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.20 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	610 W,	tj.	9.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	260 W,	tj.	8.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	871 W,	tj.	9.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	pokoj
Pūd. plocha A :	30.0 m ²	Objem vzduchu V :	69.0 m ³

Exp. obvod P :	10.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	80.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	33.7	0.14	e = 1.00	0.02	-----	5.39 W/K
okno	3.7	1.00	e = 1.00	0.05	-----	3.89 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	30.0	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	1.78 W/K
vnitř.stěna AKU 30	7.5	0.81	f,i = 0.05	0.00	-----	0.33 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	0.25	f,i = 0.05	0.00	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.17 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	423 W,	tj.	6.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	150 W,	tj.	4.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	573 W,	tj.	6.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	115	Název místnosti :	pokoj
Pūd. plocha A :	17.3 m2	Objem vzduchu V :	39.8 m3
Exp. obvod P :	3.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	45.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	7.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.25 W/K
okno	3.7	1.00	e = 1.00	0.05	-----	3.89 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	17.3	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	1.03 W/K
vnitř.stěna AKU 30	8.9	0.81	f,i = 0.05	0.00	-----	0.39 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	0.25	f,i = 0.05	0.00	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.17 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	244 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	85 W,	tj.	2.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	329 W,	tj.	3.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	116	Název místnosti :	pokoj
Pūd. plocha A :	17.3 m2	Objem vzduchu V :	39.8 m3
Exp. obvod P :	3.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce

Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 45.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 18.0 C
 Výměna n_{50} : 0.8 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	7.8	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.25 W/K
okno	3.7	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	3.89 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	17.3	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	1.03 W/K
vnitř.stěna AKU 30	8.9	0.81	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.39 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	0.25	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.17 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **244 W,** tj. 3.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **85 W,** tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **329 W,** tj. 3.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 117 Název místnosti : pokoj
 Pūd. plocha A : 18.9 m² Objem vzduchu V : 42.9 m³
 Exp. obvod P : 3.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 22.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 50.0 m³/h
 Odvod V_{ex} : 0.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 18.0 C
 Výměna n_{50} : 0.8 1/h Činitele $e + \epsilon$: 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	8.8	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.41 W/K
okno	3.7	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	3.89 W/K
podlaha 1.NP-vinyl	18.9	0.14	$G_w = 1.00$	-----	0.11	1.12 W/K
vnitř.stěna AKU 30	27.6	0.81	$f_i = 0.05$	0.00	-----	1.21 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	0.25	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.17 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **283 W,** tj. 4.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **94 W,** tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **377 W,** tj. 3.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
 Číslo místnosti : 118 Název místnosti : sklad
 Pūd. plocha A : 12.8 m² Objem vzduchu V : 19.3 m³
 Exp. obvod P : 14.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : přirozené Min. hyg. výměna : 0.5 1/h

Výměna n50 : 3.0 1/h

Činitele e + epsilon : 0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	8.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.41 W/K
okno	0.5	1.10	e = 1.00	0.05	-----	0.58 W/K
podlaha 1.NP-dlažba	12.8	0.14	Gw= 1.00	-----	0.11	0.69 W/K
vnitř.stěna AKU Z 30	16.4	0.81	f,i =-0.06	0.00	-----	-0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 67 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním Fi,V : 115 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková Fi,HL : 182 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T : 2892 W, tj. 44.7 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním Fi,V : 1496 W, tj. 48.0 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková Fi,HL : 4388 W, tj. 45.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	chodba+schodiště
Pūd. plocha A :	38.6 m ²	Objem vzduchu V :	84.8 m ³
Exp. obvod P :	14.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	3.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	28.2	0.14	e = 1.00	0.02	-----	4.51 W/K
okno	0.5	1.10	e = 1.00	0.05	-----	0.58 W/K
okno	0.5	1.10	e = 1.00	0.05	-----	0.58 W/K
okno	2.0	0.90	e = 1.00	0.05	-----	1.90 W/K
střecha	38.6	0.10	e = 1.00	0.02	-----	4.63 W/K
stěna 40	19.4	0.25	bu= 0.40	0.00	-----	1.94 W/K
příčkovka 11.5	7.2	1.40	f _i = -0.11	0.00	-----	-1.15 W/K
vnitř.stěna AKU Z 30	22.2	0.81	f _i = -0.06	0.00	-----	-1.03 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 418 W, tj. 6.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 505 W, tj. 16.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 923 W, tj. 9.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	technická místnost
Pūd. plocha A :	10.5 m ²	Objem vzduchu V :	25.5 m ³
Exp. obvod P :	6.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	20.6	0.14	e = 1.00	0.02	-----	3.30 W/K
okno	1.1	1.00	e = 1.00	0.05	-----	1.16 W/K
střecha	10.5	0.10	e = 1.00	0.02	-----	1.26 W/K
příčkovka 11.5	10.7	1.36	f _i = -0.11	0.00	-----	-1.66 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 142 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 152 W, tj. 4.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 293 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	sprcha zaměstnanci
Pūd. plocha A :	4.5 m ²	Objem vzduchu V :	11.5 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	65.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	4.5	0.10	e = 1.00	0.02	-----	0.54 W/K
příčkovka 11.5	14.4	1.40	f _i = 0.10	0.00	-----	2.07 W/K
příčkovka 11.5	5.8	1.40	f _i = 0.05	0.00	-----	0.42 W/K
vnt.dveře 700x1970	1.4	2.50	f _i = 0.05	0.00	-----	0.18 W/K
příčkovka AKU 19	5.8	1.10	f _i = 0.05	0.00	-----	0.33 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 138 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 7 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 145 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	WC zaměstnanci
Pūd. plocha A :	3.2 m ²	Objem vzduchu V :	6.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	6.1	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.98 W/K
okno	1.1	1.00	e = 1.00	0.05	-----	1.16 W/K
střecha	3.2	0.10	e = 1.00	0.02	-----	0.38 W/K
příčkovka 11.5	5.1	1.40	f _i = 0.05	0.00	-----	0.39 W/K
příčkovka 11.5	5.8	1.40	f _i = -0.05	0.00	-----	-0.44 W/K
vnt.dveře 700x1970	1.4	2.50	f _i = -0.05	0.00	-----	-0.19 W/K
příčkovka AKU 19	5.1	1.10	f _i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 84 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 4 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 88 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	zázemí zaměstnanci
Pūd. plocha A :	12.7 m ²	Objem vzduchu V :	32.7 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	65.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	10.5	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.68 W/K
okno	1.5	0.90	e = 1.00	0.05	-----	1.42 W/K
střecha	12.7	0.10	e = 1.00	0.02	-----	1.52 W/K
příčkovka AKU 19	6.1	1.10	f _i = -0.05	0.00	-----	-0.36 W/K
vnt.dveře 700x1970	1.4	2.50	f _i = -0.05	0.00	-----	-0.19 W/K
příčkovka AKU 19	12.5	1.10	f _i = 0.05	0.00	-----	0.74 W/K
příčkovka AKU 19	10.4	1.10	f _i = 0.05	0.00	-----	0.62 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.6	2.50	f _i = 0.05	0.00	-----	0.22 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 209 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 108 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 317 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	chodba
Pūd. plocha A :	27.8 m ²	Objem vzduchu V :	73.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	27.8	0.10	e = 1.00	0.02	-----	3.34 W/K
příčkovka 11.5	17.0	1.20	f _i = -0.11	0.00	-----	-2.33 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.6	2.50	f _i = -0.11	0.00	-----	-0.46 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f _i = -0.11	0.00	-----	-0.74 W/K
příčkovka AKU 19	13.6	1.10	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.85 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.6	2.50	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.23 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.37 W/K
vnitř.stěna AKU Z 30	30.7	0.81	f _i = -0.06	0.00	-----	-1.42 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.37 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.37 W/K
2xvnt.dveře 1300x1970	5.2	2.50	f _i = -0.06	0.00	-----	-0.74 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.13 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -159 W, tj. -2.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 110 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -50 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	čistící místnost
Pūd. plocha A :	7.8 m ²	Objem vzduchu V :	19.6 m ³
Exp. obvod P :	2.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	35.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	6.6	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.05 W/K
okno	0.8	1.00	e = 1.00	0.05	-----	0.79 W/K
střecha	7.8	0.10	e = 1.00	0.02	-----	0.94 W/K
příčkovka 14	12.3	1.40	f,i = -0.11	0.00	-----	-1.97 W/K
příčkovka AKU 19	12.3	1.10	f,i = -0.06	0.00	-----	-0.77 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 11 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 12 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	koupelna
Pūd. plocha A :	10.0 m ²	Objem vzduchu V :	25.0 m ³
Exp. obvod P :	2.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	115.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	8.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.40 W/K
okno	0.8	1.00	e = 1.00	0.05	-----	0.79 W/K
střecha	10.0	0.10	e = 1.00	0.02	-----	1.20 W/K
příčkovka 14	12.3	1.40	f,i = 0.10	0.00	-----	1.77 W/K
příčkovka 11.5	6.9	1.10	f,i = 0.10	0.00	-----	0.78 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	2.50	f,i = 0.10	0.00	-----	0.67 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 257 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 16 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: **273 W,** tj. 2.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	koupelna
Pūd. plocha A :	12.6 m ²	Objem vzduchu V :	31.5 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	115.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	10.8	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.72 W/K
okno	1.1	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	1.19 W/K
střecha	12.6	0.10	$e = 1.00$	0.02	-----	1.51 W/K
příčkovka AKU 19	12.3	1.10	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.69 W/K
příčkovka 11.5	10.1	1.40	$f_i = 0.10$	0.00	-----	1.45 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.8	2.50	$f_i = 0.10$	0.00	-----	0.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **274 W,** tj. 4.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **20 W,** tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **294 W,** tj. 3.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	kuchyňka
Pūd. plocha A :	10.7 m ²	Objem vzduchu V :	27.0 m ³
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	0.8 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	9.1	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.45 W/K
okno	1.1	1.00	$e = 1.00$	0.05	-----	1.19 W/K
střecha	10.7	0.10	$e = 1.00$	0.02	-----	1.28 W/K
příčkovka AKU 19	12.3	1.10	$f_i = -0.05$	0.00	-----	-0.73 W/K
příčkovka AKU 19	8.6	1.10	$f_i = 0.00$	0.00	-----	0.00 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.8	2.50	$f_i = 0.05$	0.00	-----	0.24 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **127 W,** tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **16 W,** tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **143 W,** tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	211	Název místnosti :	společenská místnost
Pūd. plocha A :	44.0 m ²	Objem vzduchu V :	100.0 m ³
Exp. obvod P :	18.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	195.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	19.0 C
Výměna n ₅₀ :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	56.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	9.09 W/K
okno	3.4	1.00	e = 1.00	0.05	-----	3.57 W/K
okno	0.9	0.90	e = 1.00	0.05	-----	0.85 W/K
okno	0.9	0.90	e = 1.00	0.05	-----	0.85 W/K
střecha	44.0	0.10	e = 1.00	0.02	-----	5.28 W/K
příčkovka AKU 19	12.3	1.10	f _i = -0.05	0.00	-----	-0.73 W/K
příčkovka AKU 19	8.6	1.10	f _i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K
vnt.dveře 900x1970	1.8	2.50	f _i = 0.05	0.00	-----	0.24 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.21 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 709 W, tj. 11.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 259 W, tj. 8.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 968 W, tj. 10.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	212	Název místnosti :	pokoj
Pūd. plocha A :	30.0 m ²	Objem vzduchu V :	67.8 m ³
Exp. obvod P :	10.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	80.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	33.7	0.14	e = 1.00	0.02	-----	5.39 W/K
okno	3.7	1.00	e = 1.00	0.05	-----	3.89 W/K
střecha	30.0	0.10	e = 1.00	0.02	-----	3.60 W/K
vnitř.stěna AKU 30	7.5	0.81	f _i = 0.05	0.00	-----	0.33 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	0.25	f _i = 0.05	0.00	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.18 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 490 W, tj. 7.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 150 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 640 W, tj. 6.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	pokoj
Pūd. plocha A :	17.3 m ²	Objem vzduchu V :	39.0 m ³
Exp. obvod P :	3.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	45.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	7.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.25 W/K
okno	3.7	1.00	e = 1.00	0.05	-----	3.89 W/K
střecha	17.3	0.10	e = 1.00	0.02	-----	2.08 W/K
vnitř.stěna AKU 30	8.9	0.81	f,i = 0.05	0.00	-----	0.39 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	0.25	f,i = 0.05	0.00	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.17 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 282 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 85 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 367 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	214	Název místnosti :	pokoj
Pūd. plocha A :	17.3 m ²	Objem vzduchu V :	39.0 m ³
Exp. obvod P :	3.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	45.0 m ³ /h
Odvod Vex :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	7.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.25 W/K
okno	3.7	1.00	e = 1.00	0.05	-----	3.89 W/K
střecha	17.3	0.10	e = 1.00	0.02	-----	2.08 W/K
vnitř.stěna AKU 30	8.9	0.81	f,i = 0.05	0.00	-----	0.39 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	0.25	f,i = 0.05	0.00	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.17 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 282 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 85 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 367 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	215	Název místnosti :	pokoj
Púd. plocha A :	18.9 m ²	Objem vzduchu V :	42.1 m ³
Exp. obvod P :	3.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	22.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	50.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	0.8 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
obvodová stěna 50	8.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.41 W/K
okno	3.7	1.00	e = 1.00	0.05	-----	3.89 W/K
střecha	18.9	0.10	e = 1.00	0.02	-----	2.27 W/K
vnitř.stěna AKU 30	27.6	0.81	f,i = 0.05	0.00	-----	1.21 W/K
vnt.dveře 1300x1970	2.6	0.25	f,i = 0.05	0.00	-----	0.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.18 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} :	326 W,	tj.	5.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} :	93 W,	tj.	3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} :	419 W,	tj.	4.4 % z celkové ztráty budov

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem F _{i,T} :	3580 W,	tj.	55.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F _{i,V} :	1621 W,	tj.	52.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F _{i,HL} :	5201 W,	tj.	54.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
103 chodba	20.0	17.4	44.0	436	4.5%	12.46
104 sklad	20.0	10.5	25.5	269	2.8%	7.69
105 sprcha zamě	24.0	4.5	11.5	135	1.4%	3.47
106 WC zaměstna	22.0	3.2	6.2	81	0.8%	2.18
107 zázemí zamě	22.0	12.7	32.7	289	3.0%	7.81
108 chodba	20.0	27.8	73.0	-114	-1.2%	-3.26
109 čistící mís	20.0	7.8	19.6	-6	-0.1%	-0.17
110 koupelna	24.0	10.0	25.0	252	2.6%	6.45
111 koupelna	24.0	12.6	31.5	267	2.8%	6.84
112 kuchyňka	22.0	10.7	27.0	119	1.2%	3.22
113 společenská	22.0	44.0	102.0	871	9.1%	23.53
114 pokoj	22.0	30.0	69.0	573	6.0%	15.49
115 pokoj	22.0	17.3	39.8	329	3.4%	8.89
116 pokoj	22.0	17.3	39.8	329	3.4%	8.89
117 pokoj	22.0	18.9	42.9	377	3.9%	10.20
118 sklad	20.0	12.8	19.3	182	1.9%	5.19
201 chodba+scho	20.0	38.6	84.8	923	9.6%	26.37
202 technická m	20.0	10.5	25.5	293	3.1%	8.38
203 sprcha zamě	24.0	4.5	11.5	145	1.5%	3.72
204 WC zaměstna	22.0	3.2	6.2	88	0.9%	2.37
205 zázemí zamě	22.0	12.7	32.7	317	3.3%	8.58
206 chodba	20.0	27.8	73.0	-50	-0.5%	-1.42
207 čistící mís	20.0	7.8	19.6	12	0.1%	0.35
208 koupelna	24.0	10.0	25.0	273	2.8%	7.01
209 koupelna	24.0	12.6	31.5	294	3.1%	7.53
210 kuchyňka	22.0	10.7	27.0	143	1.5%	3.87
211 společenská	22.0	44.0	100.0	968	10.1%	26.16
212 pokoj	22.0	30.0	67.8	640	6.7%	17.29
213 pokoj	22.0	17.3	39.0	367	3.8%	9.92
214 pokoj	22.0	17.3	39.0	367	3.8%	9.92
215 pokoj	22.0	18.9	42.1	419	4.4%	11.33
Součet:		523.4	1233.6	9589	100.0%	260.28

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 9.589 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ **6.472 kW 67.5 %**

Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ **3.117 kW 32.5 %**

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
obvodová stěna 50	2.137 kW	22.3 %	415.6 m2	5.1 W/m2
dveře	0.140 kW	1.5 %	3.3 m2	42.0 W/m2
podlaha 1.NP-dlažba	0.057 kW	0.6 %	30.2 m2	1.9 W/m2
stěna 40	0.097 kW	1.0 %	27.6 m2	3.5 W/m2
příčkovka 11.5	-0.011 kW	-0.1 %	171.9 m2	-0.1 W/m2
vnitř.stěna AKU Z 30	-0.170 kW	-1.8 %	104.8 m2	-1.6 W/m2
okno	2.128 kW	22.2 %	58.4 m2	36.4 W/m2
podlaha 1.NP-vinyl	0.494 kW	5.2 %	227.3 m2	2.2 W/m2
vnt.dveře 700x1970	-0.014 kW	-0.1 %	8.4 m2	-1.7 W/m2
příčkovka AKU 19	-0.069 kW	-0.7 %	239.8 m2	-0.3 W/m2
vnt.dveře 900x1970	0.039 kW	0.4 %	20.2 m2	1.9 W/m2
vnt.dveře 1300x1970	-0.068 kW	-0.7 %	46.8 m2	-1.4 W/m2
2xvnt.dveře 1300x1970	-0.052 kW	-0.5 %	10.4 m2	-5.0 W/m2
příčkovka 14	-0.000 kW	-0.0 %	49.2 m2	-0.0 W/m2
vnitř.stěna AKU 30	0.171 kW	1.8 %	105.8 m2	1.6 W/m2

střecha	0.972 kW	10.1 %	265.9 m2	3.7 W/m2
Tepelné vazby	0.619 kW	6.5 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	190.1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	1028.4 m2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0.36 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}	0.18 W/m2K

STOP, Ztráty 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Domov pro osoby se zdravotním znevýhodněním

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 2009,0 m3
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1028,4 m2
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{in} : 21,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N}$ = 0,36 W/m2K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,18 W/m2K

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel CI: 0,5

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5
Energetický štítek obálky budovy

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro ubytování a stravování
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Karafiátova, 77900 Olomouc
Katastrální území a katastrální číslo	Nová Ulice, č. kat. 146/3
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Olomoucký kraj
Adresa	Jeremenkova 40a., 779 11 Olomouc
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	2052,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1064,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,52 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	22,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	421,6	0,141	0,30 ()	1,00	59,4
Střecha	287,0	0,095	0,24 ()	1,00	27,3
okno 1x0.5	1,5	1,080	1,50 ()	1,00	1,6
okno 1.75x2.13	14,9	0,980	1,50 ()	1,00	14,6
okno 1.25x2.13	5,3	0,920	1,50 ()	1,00	4,9
okno 2.25x1.5	6,8	0,980	1,50 ()	1,00	6,6
okno 1.5x0.75	4,5	0,980	1,50 ()	1,00	4,4
okno 1x0.75	3,0	1,010	1,50 ()	1,00	3,0
okno 1x1.5	3,0	0,940	1,50 ()	1,00	2,8
okno 0.75x1	3,0	1,010	1,50 ()	1,00	3,0
okno 1.25x2.22	5,6	0,920	1,50 ()	1,00	5,1
okno 1.75x2.22	15,5	0,980	1,50 ()	1,00	15,2
okno 1x2	2,0	1,080	1,50 ()	1,00	2,2
VD 1.5x2.22	3,3	1,250	1,50 ()	1,00	4,2

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
podlaha na zemině	287,0	0,148	0,45 ()	0,72	30,6
Tepelné vazby			()		21,3
Celkem	1 064,0				206,3

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	206,3
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,19
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,36
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,27
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,36

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,18
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,27
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,36
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,54
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,72
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,90

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 25.11.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Eva Pokorná VŠB Olomouc

IČ:

Zpracoval: Eva Pokorná VŠB Olomouc

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro ubytování a stravování
Karafiátova, 77900 Olomouc

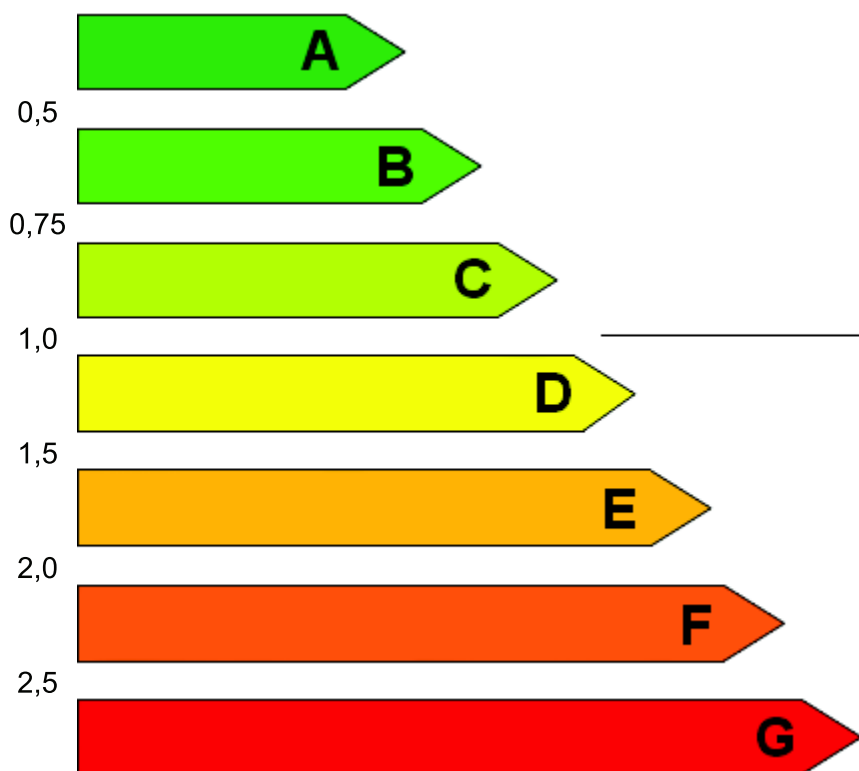
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 574,0 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

0,53

0,53

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,19

0,19

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2

$$U_{em,N} \text{ ve } W/(m^2 \cdot K)$$

0,36

0,36

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,27	0,36	0,54	0,72	0,90

Platnost štítku do: 25.11.2026

Datum vystavení štítku: 25.11.2016

Štítek vypracoval(a):

Eva Pokorná VŠB Olomouc

student

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

**Výpočet energetické náročnosti budov a průměrného součinitele
prostupu tepla podle vyhlášky č.78/2013 Sb. a ČSN 730540-2**

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2015

Název úlohy: **Domov pro osoby se zdravotním postižením**
Zpracovatel: Eva Pokorná
Zakázka:
Datum: 20.11.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Domov pro osoby se zdravotním postižením
 Vnitřní teplota (zima/léto): 22,0 C / 22,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 128,886 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 175,684 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 30,635 W/K
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 335,206 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	20,380	8,432	0,761	9,192	0,994	100,0	11,245
2	17,494	6,688	1,197	7,884	0,994	100,0	9,660
3	16,168	6,605	1,984	8,588	0,986	100,0	7,699
4	12,059	5,692	2,805	8,497	0,952	100,0	3,969
5	8,081	5,311	3,169	8,480	0,822	81,2	1,114
6	5,537	4,955	3,137	8,092	0,684	0,0	---
7	4,122	5,120	3,020	8,140	0,506	0,0	---
8	4,206	5,311	3,089	8,399	0,501	0,0	---
9	7,657	5,766	2,170	7,936	0,827	64,7	1,095
10	12,293	6,567	1,758	8,325	0,959	100,0	4,309
11	16,054	7,128	0,945	8,074	0,989	100,0	8,068
12	18,863	8,356	0,640	8,996	0,992	100,0	9,942

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 57,100 GJ

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících:

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	36,505	8,432	0,761	9,192	0,252	0,0	---
2	31,309	6,688	1,197	7,884	0,252	0,0	---
3	28,833	6,605	1,984	8,588	0,298	0,0	---
4	21,369	5,692	2,805	8,497	0,398	0,0	---
5	14,102	5,311	3,169	8,480	0,601	0,0	---
6	9,489	4,955	3,137	8,092	0,709	71,8	1,362
7	6,890	5,120	3,020	8,140	0,830	100,0	2,425
8	7,043	5,311	3,089	8,399	0,833	100,0	2,533
9	13,350	5,766	2,170	7,936	0,551	2,2	0,580
10	21,774	6,567	1,758	8,325	0,382	0,0	---
11	28,645	7,128	0,945	8,074	0,282	0,0	---
12	33,743	8,356	0,640	8,996	0,267	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 6,900 GJ

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	14,466	---	---	0,543	6,692	9,643	0,124	31,467
2	12,426	---	---	0,490	6,591	7,162	0,112	26,782
3	9,905	---	---	0,543	6,692	6,598	0,124	23,861
4	5,105	---	---	0,525	6,659	5,218	0,120	17,627
5	1,433	---	---	0,543	6,692	4,441	0,108	13,217
6	---	0,394	---	0,793	6,659	3,990	0,047	11,883
7	---	0,407	---	1,412	6,692	4,123	0,049	12,685
8	---	0,407	---	1,475	6,692	4,441	0,049	13,065
9	1,408	0,253	---	0,525	6,659	5,341	0,095	14,282
10	5,544	---	---	0,543	6,692	6,534	0,124	19,437
11	10,378	---	---	0,525	6,659	7,613	0,120	25,295
12	12,790	---	---	0,543	6,692	9,516	0,124	29,664

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 239,265 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 206,3 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1064,0 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,36 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,19 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	335,206	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	128,886	38,45 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	30,635	9,14 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	21,280	6,35 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	154,404	46,06 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	421,6	59,446	17,73 %
	Střecha:	287,0	27,265	8,13 %
	okno 1x0.5:	1,5	1,620	0,48 %
	okno 1.75x2.13:	14,9	14,612	4,36 %
	okno 1.25x2.13:	5,3	4,899	1,46 %
	okno 2.25x1.5:	6,8	6,615	1,97 %
	okno 1.5x0.75:	4,5	4,410	1,32 %
	okno 1x0.75:	3,0	3,030	0,90 %
	okno 1x1.5:	3,0	2,820	0,84 %
	okno 0.75x1:	3,0	3,030	0,90 %
	okno 1.25x2.22:	5,6	5,106	1,52 %
	okno 1.75x2.22:	15,5	15,229	4,54 %
	okno 1x2:	2,0	2,160	0,64 %
	VD 1.5x2.22:	3,3	4,163	1,24 %
	podlaha na zemině:	287,0	30,635	9,14 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	335,206 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2052,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,16 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	12,0 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	206,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	1064,0 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em},N,20: 0,36 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,19 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	57,100 GJ	15,861 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2052,0 m ³	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	574,0 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	7,7 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 28 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 4505.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	14,466	---	---	0,543	6,692	9,643	0,124	31,467
2	12,426	---	---	0,490	6,591	7,162	0,112	26,782
3	9,905	---	---	0,543	6,692	6,598	0,124	23,861
4	5,105	---	---	0,525	6,659	5,218	0,120	17,627
5	1,433	---	---	0,543	6,692	4,441	0,108	13,217
6	---	0,394	---	0,793	6,659	3,990	0,047	11,883
7	---	0,407	---	1,412	6,692	4,123	0,049	12,685
8	---	0,407	---	1,475	6,692	4,441	0,049	13,065
9	1,408	0,253	---	0,525	6,659	5,341	0,095	14,282
10	5,544	---	---	0,543	6,692	6,534	0,124	19,437
11	10,378	---	---	0,525	6,659	7,613	0,120	25,295
12	12,790	---	---	0,543	6,692	9,516	0,124	29,664

Vysvětlivky: Q_{f,H} je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q_{f,C} je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q_{f,RH} je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q_{f,F} je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q_{f,W} je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q_{f,L} je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q_{f,A} je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	73,455 GJ	20,404 MWh	36 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	0,697 GJ	0,194 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	74,152 GJ	20,598 MWh	36 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q _{fuel,C} :	1,461 GJ	0,406 MWh	1 kWh/m ²
Pomocná energie na chlazení Q _{aux,C} :	0,041 GJ	0,011 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	1,502 GJ	0,417 MWh	1 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	8,463 GJ	2,351 MWh	4 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	0,294 GJ	0,082 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	8,757 GJ	2,433 MWh	4 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q _{fuel,W} :	80,073 GJ	22,242 MWh	39 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q _{aux,W} :	0,162 GJ	0,045 MWh	0 kWh/m ²

Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	80,235 GJ	22,288 MWh	39 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	74,619 GJ	20,728 MWh	36 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	74,619 GJ	20,728 MWh	36 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	239,265 GJ	66,462 MWh	116 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **66,462 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2052,0 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 574,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 32,4 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 116 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	8,5	25,4	27,1	9,9	9,2	27,7	29,5	10,8
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	11,9	---	11,9	---	13,0	---	13,0	---
SOUČET				20,4	25,4	39,0	9,9	22,2	27,7	42,5	10,8

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	20,7	62,2	66,3	24,3	0,3	1,0	1,1	0,4
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				20,7	62,2	66,3	24,3	0,3	1,0	1,1	0,4

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	2,4	7,1	7,5	2,8	0,4	1,2	1,3	0,5
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				2,4	7,1	7,5	2,8	0,4	1,2	1,3	0,5

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostř	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	41,504	124,511	132,811	48,559
Slunce a jiná energie prostředí	24,959	---	24,959	---
SOUČET	66,462	124,511	157,770	48,559

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok: 48,559 t

Celková primární energie za rok:	157,770 MWh	567,973 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	124,511 MWh	448,238 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2 052,0 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	574,0 m ²	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	23,7 kg/(m ³ .a)	
Měrná celková primární energie E _{pC,V} :	76,9 kWh/(m ³ .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E _{pN,V} :	60,7 kWh/(m ³ .a)	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	85 kg/(m ² .a)	
Měrná celková primární energie E_{pC,A}:	275 kWh/(m².a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E_{pN,A}:	217 kWh/(m².a)	

STOP, Energie 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Domov pro osoby se zdravotním postižením

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 2052,0 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 1064,0 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} pro určení U_{em,N}: 22,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N}: 0,36 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em}: 0,19 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel CI: 0,5

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7
Průkaz energetické náročnosti budovy

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Karafiátova, 77900 Olomouc
Katastrální území:	Nová Ulice
Parcelní číslo:	146/3
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	Olomoucký kraj
Adresa:	Jeremenkova 40a,, 779 11 Olomouc
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2052,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1064,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,52
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	574,0

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input checked="" type="checkbox"/> na vytápění, <input checked="" type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Obvodová stěna	421,60	0,141			1,00	59,4
Střecha	287,00	0,095			1,00	27,3
okno 1x0.5	1,50	1,080			1,00	1,6
okno 1.75x2.13	14,91	0,980			1,00	14,6
okno 1.25x2.13	5,33	0,920			1,00	4,9
okno 2.25x1.5	6,75	0,980			1,00	6,6
okno 1.5x0.75	4,50	0,980			1,00	4,4
okno 1x0.75	3,00	1,010			1,00	3,0
okno 1x1.5	3,00	0,940			1,00	2,8
okno 0.75x1	3,00	1,010			1,00	3,0
okno 1.25x2.22	5,55	0,920			1,00	5,1
okno 1.75x2.22	15,54	0,980			1,00	15,2
okno 1x2	2,00	1,080			1,00	2,2
VD 1.5x2.22	3,33	1,250			1,00	4,2
podlaha na zemině	287,00	0,148			0,72	30,6
Tepelné vazby						21,3
Celkem	1 064,0	x	x	x	x	206,3

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j		$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Domov pro osovy se zdravotním postižením	22,0	2 052,0	0,29	595,08
Celkem	x	2 052,0	x	595,08

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,19	0,29	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Domov pro osoby se zdravotním postižením	TČ	elektrina ze sítě	90,0			2,9	89	88
Domov pro osoby se zdravotním postižením	elektrická patola 6KW	elektrina ze sítě	10,0		93		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Hodnocená budova/zóna:							
Domov pro osoby se zdravotním postižením	Venkovní kondenzační jednotka	elektrina ze sítě	100,0		3,5	95	100

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Domov pro osoby se zdravotním postižením	rovnotlaký s VZT jed- notkami	elektrina ze sítě			100,0		1160,00	350 (2x)

B) technické systémy**b.4) úprava vlhkosti vzduchu**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Domov pro osoby se zdravotním postižením	TČ	elektrina ze sítě	90,0		400		2,9	5,6	122,4
Domov pro osoby se zdravotním postižením	elektrická patrola	elektrina ze sítě	10,0			93			122,4

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Domov pro osoby se zdravotním postižením		100	7,4	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Domov pro osoby se zdravotním postižením	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ř.		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
		Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Díčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	Měrná díčí dodaná energie na celkovou energetický vztážnou plochu (ř.4) / m²
		[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
Vytápění		Ref. budova	32,471	59,689	0,225	104
		Hod. budova	15,861	20,404	0,194	36
Chlazení		Ref. budova	0,495	0,292	0,010	1
		Hod. budova	1,917	0,406	0,011	1
Větrání		Ref. budova	x	8,891	0,080	16
		Hod. budova	x	2,351	0,082	4
Úprava vlhkosti vzduchu		Ref. budova				
		Hod. budova				
Připrava teplé vody		Ref. budova	18,690	26,894	0,032	47
		Hod. budova	18,690	22,242	0,045	39
Osvětlení		Ref. budova	x	20,728		36
		Hod. budova	x	20,728		36

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	41,504	3,2	3,0	132,811	124,511
Slunce a jiná energie prostředí	24,959	1,0	0,0	24,959	0,000
Celkem	66,462	x	x	157,770	124,511

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	116,842	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		66,462		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	204		
(9)	Hodnocená budova		116		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	171,136	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		124,511		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	298		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		217		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	157,770
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	33,259
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	21,1

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	116,842
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	186,017
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,29
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	59,914
	chlazení	[MWh/rok]	0,302
	větrání	[MWh/rok]	8,972
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	26,926
	osvětlení	[MWh/rok]	20,728
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
	0,19	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x	20,404	25,388	0,000	0,000
chlazení:	x	0,406	1,217	0,000	0,000
větrání:	x	2,351	7,052	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:	x				
příprava teplé vody:	x	22,242	27,675	0,000	0,000
osvětlení:	x	20,728	62,183	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení	x	0,332	0,995	0,000	0,000
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkově	x	66,463	124,511	0,000	0,000

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Eva Pokorná VŠB Olomouc
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	25.11.2016
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Karafiátova

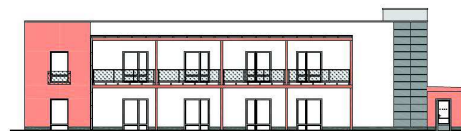
PSČ, místo: 77900 Olomouc

Typ budovy: Budova pro ubytování a stravování

Plocha obálky budovy: 1064,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,52 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 574,0 m²

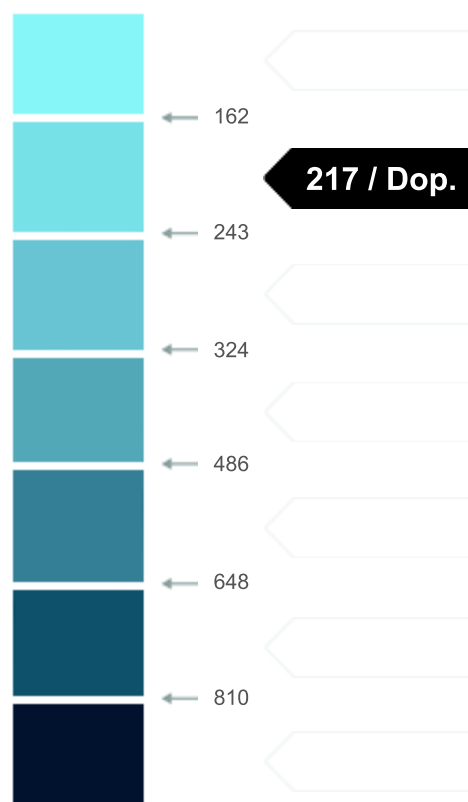


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

66,462

124,511

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGO NOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 41,5
Slunce a energie prostředí: 25

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m²·K)	Díličí dodané energie		Měrné hodnoty			
Mimořádně úsporná							
A		36 / Dop.		4 / Dop.			
B	0,19 / Dop.						
C						39 / Dop.	36 / Dop.
D			1 / Dop.				
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		20,60	0,42	2,43		22,29	20,73

Zpracovatel: Eva Pokorná VŠB Olomouc

Kontakt: student

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne: 25.11.2016

Podpis:

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8
Tepelná stabilita místnosti v letním období

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Tepelná stabilita místnosti v letním období byla provedena v softwaru Simulace, Stavební fyzika.

K posouzení jsem vybrala jsem dvě místnosti s největší tepelnou zátěží v 2.NP pod střechou – místnost 2.11 – obývací pokoj a místnost 2.12-pokoj.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **obývací pokoj č. 2.11**

Zpracovatel : Eva

Zakázka : obývací pokoj

Datum : 18.9.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.

Objem vzduchu v místnosti: 112.85 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	1.8	0	15.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.8	0	14.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.8	0	14.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.8	0	14.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.8	0	15.4	68	32	110	32	62	63	32	113	32
6	1.8	0	16.6	156	73	428	73	204	265	73	383	73
7	1.8	39	18.0	127	106	638	106	382	468	106	497	106
8	1.8	39	19.7	135	235	722	135	565	621	135	480	135
9	1.8	39	21.5	159	391	696	159	729	703	159	374	159
10	1.8	39	23.3	176	522	581	176	859	707	176	217	176
11	1.8	390	25.0	188	610	404	188	942	639	332	188	188
12	1.8	390	26.4	191	639	191	191	970	508	508	191	191
13	1.8	390	27.6	188	610	188	404	942	332	639	188	188
14	1.8	390	28.3	176	522	176	581	859	176	707	176	217
15	1.8	39	28.5	159	391	159	696	729	159	703	159	374
16	1.8	39	28.3	135	235	135	722	565	135	621	135	480
17	1.8	39	27.6	127	106	106	638	382	106	468	106	497
18	1.8	585	26.5	156	73	73	428	204	73	265	73	383
19	1.8	585	25.0	68	32	32	106	62	32	63	32	113
20	1.8	585	23.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.8	585	21.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.8	390	19.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.8	0	18.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.8	0	16.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **obvodová stěna**

Plocha konstrukce:	10.30 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.14 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	4.50 m	Výška konstrukce:	2.88 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	0.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 50 Tprofi	0.5000	0.076	1000.0	680.0
3	Baumit přednás	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo o	0.0300	0.090	850.0	420.0

Činitel poklesu F,a:	0.00	Časový posun Fi:	1.1 h
Činitel povrchu F,s:	0.62	Činitel jímavosti Y:	1.74 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	obodová stěna		
Plocha konstrukce:	13.14 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.14 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	5.50 m	Výška konstrukce:	2.88 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 50 Tprofi	0.5000	0.076	1000.0	680.0
3	Baumit přednás	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo o	0.0300	0.090	850.0	420.0

Činitel poklesu F,a:	0.00	Časový posun Fi:	1.1 h
Činitel povrchu F,s:	0.62	Činitel jímavosti Y:	1.74 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	obodová stěna		
Plocha konstrukce:	17.00 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.14 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	7.06 m	Výška konstrukce:	2.88 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 50 Tprofi	0.5000	0.076	1000.0	680.0
3	Baumit přednás	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo o	0.0300	0.090	850.0	420.0

Činitel poklesu F,a:	0.00	Časový posun Fi:	1.1 h
Činitel povrchu F,s:	0.62	Činitel jímavosti Y:	1.74 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:	střecha		
Plocha konstrukce:	39.20 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.09 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	7.06 m	Výška konstrukce:	0.69 m
Tep.odpor Rsi:	0.10 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.04 m ² K/W
Orientace kce:	horizont	Venkovní teplota:	Te1
Pohltivost záření:	0.60	Činitel oslunění:	1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0010	0.600	1000.0	900.0
2	Stropní konstrukce P	0.1900	0.826	800.0	800.0
3	Beton hutný 1	0.0600	1.230	1020.0	2100.0
4	Glastek 40 Special M	0.0040	0.210	1470.0	1200.0

5	Isover EPS 100S	0.3680	0.037	1270.0	21.0
6	DEKPLAN 77-Folie PVC	0.0015	0.160	960.0	1400.0
7	Ochranná vrstva-kačí	0.0650	0.650	800.0	1650.0

Činitel poklesu F,a:	0.09	Časový posun Fi:	2.3 h
Činitel povrchu F,s:	0.38	Činitel jímavosti Y:	2.83 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **vnitřní stěna 19**

Plocha konstrukce:	2.60 m2	Souč. prostupu tepla U:	1.15 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 19 AKU	0.1900	0.330	1000.0	980.0
3	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0

Činitel poklesu F,a:	0.28	Časový posun Fi:	3.7 h
Činitel povrchu F,s:	0.36	Činitel jímavosti Y:	2.89 W/K

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **vnitřní stěna 15**

Plocha konstrukce:	9.40 m2	Souč. prostupu tepla U:	1.23 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 14 na malt	0.1400	0.270	1000.0	870.0
3	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0

Činitel poklesu F,a:	0.42	Časový posun Fi:	5.7 h
Činitel povrchu F,s:	0.39	Činitel jímavosti Y:	2.76 W/K

Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **podlaha**

Plocha konstrukce:	39.20 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.48 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.17 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.10 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Laminátová pod	0.0100	0.114	1050.0	1600.0
2	Podložka Quick	0.0020	0.050	1000.0	35.0
3	Baumit Alpha 2	0.0600	1.200	840.0	2020.0
4	Isover N	0.0500	0.037	800.0	100.0
5	Stropní konstr	0.2500	0.875	800.0	800.0
6	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0

Činitel poklesu F,a:	0.10	Časový posun Fi:	0.1 h
Činitel povrchu F,s:	0.39	Činitel jímavosti Y:	2.76 W/K

Konstrukce číslo 8 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **dveře**

Plocha konstrukce:	3.33 m2	Souč. prostupu tepla U:	2.05 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Dveře dřevěné	0.0500	0.220	2510.0	600.0

Činitel poklesu F,a:	0.59	Časový posun Fi:	3.0 h
Činitel povrchu F,s:	0.51	Činitel jímavosti Y:	2.23 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:	okno1		
Plocha konstrukce:	2.66 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	1.25 m	Výška konstrukce:	2.13 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m ² K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.150	Činitel prostupu TauE:	0.140
Poloha stínícího zařízení:	vnější strana zasklení		
		Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.	
Součinitel prostupu tepla zasklení U,g:		0.08 W/(m ² K)	
Propustnost slunečního záření zasklení g,g:		0.67	
Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení TauE,g:		0.61	
Odráživost zasklení RoE,g:		0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)	
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:		0.20	
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:		0.60 (na vnější straně) a 0.60 (na vnitřní straně)	
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.75
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.00
Sekundární činitel Sf2:	0.010	Činitel jímavosti Y:	0.82 W/K

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	okno2		
Plocha konstrukce:	2.66 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	1.25 m	Výška konstrukce:	2.13 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m ² K/W
Orientace kce:	jihozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.150	Činitel prostupu TauE:	0.140
Poloha stínícího zařízení:	vnější strana zasklení		
		Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.	
Součinitel prostupu tepla zasklení U,g:		0.08 W/(m ² K)	
Propustnost slunečního záření zasklení g,g:		0.67	
Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení TauE,g:		0.61	
Odráživost zasklení RoE,g:		0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)	
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:		0.20	
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:		0.60 (na vnější straně) a 0.60 (na vnitřní straně)	
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.75
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.010	Činitel jímavosti Y:	0.82 W/K

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce:	okno3		
Plocha konstrukce:	3.38 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.90 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	2.25 m	Výška konstrukce:	1.50 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m ² K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m ² K/W
Orientace kce:	severozápad	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.150	Činitel prostupu TauE:	0.140
Poloha stínícího zařízení:	vnější strana zasklení		
		Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.	
Součinitel prostupu tepla zasklení U,g:		0.08 W/(m ² K)	
Propustnost slunečního záření zasklení g,g:		0.67	
Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení TauE,g:		0.61	
Odráživost zasklení RoE,g:		0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)	
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE,b:		0.20	
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:		0.60 (na vnější straně) a 0.60 (na vnitřní straně)	
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.75
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.010	Činitel jímavosti Y:	0.82 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

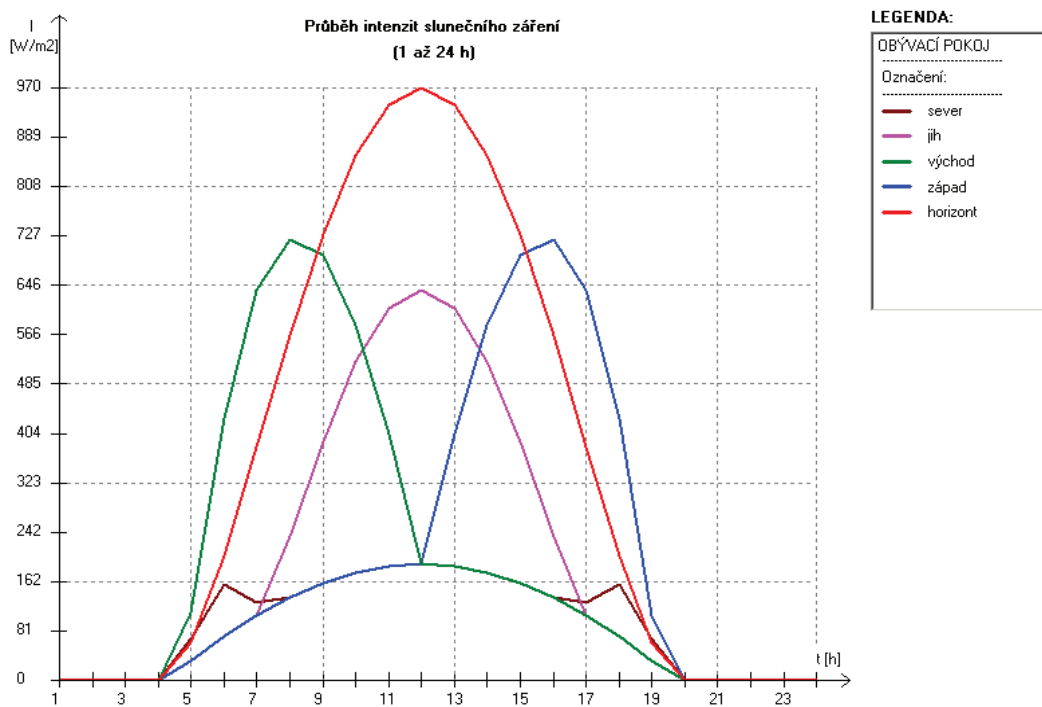
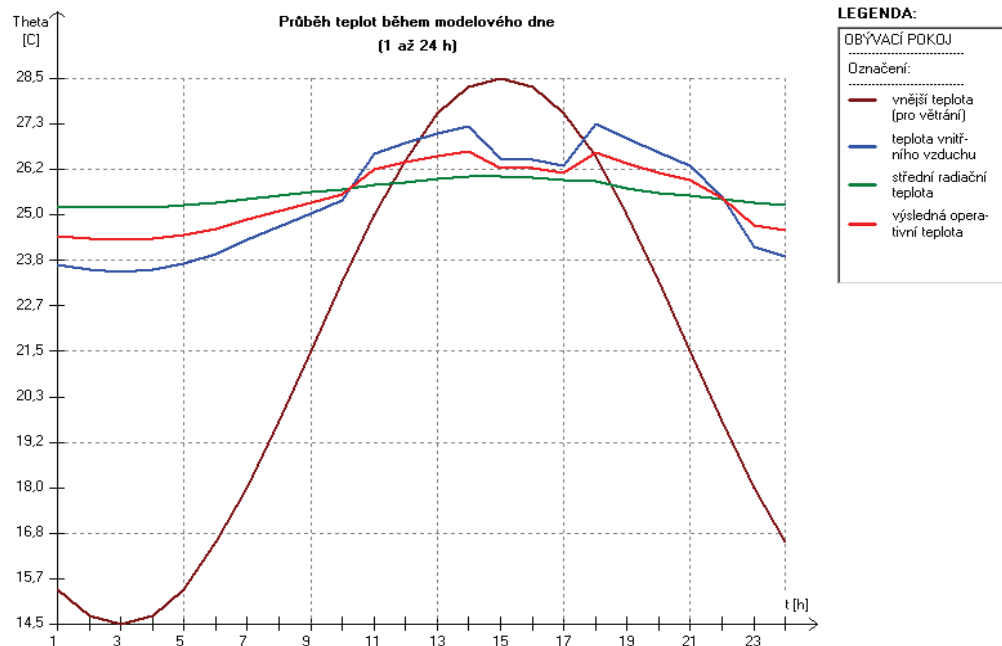
Metodika výpočtu:

metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti A_t : 142.87 m²
Měrný tepelný zisk prostupem H_t : 17.17 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Y_t : 337.67 W/K
Celkový činitel povrchu F_{sm} : 0.458
Opravný činitel $f_{c,r}$: 0.977
Opravný činitel $f_{r,r}$: 0.962

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	1407.5	23.72	25.22	24.47
2	1356.3	23.59	25.20	24.39
3	1341.4	23.55	25.19	24.37
4	1355.7	23.59	25.20	24.39
5	1416.4	23.74	25.25	24.49
6	1516.1	23.99	25.32	24.66
7	1667.8	24.36	25.41	24.88
8	1801.5	24.69	25.49	25.09
9	1941.4	25.04	25.58	25.31
10	2079.2	25.38	25.65	25.52
11	2555.9	26.57	25.76	26.17
12	2671.8	26.86	25.85	26.35
13	2768.4	27.10	25.91	26.51
14	2835.1	27.26	25.98	26.62
15	2509.9	26.45	25.97	26.21
16	2495.3	26.42	25.97	26.19
17	2430.5	26.26	25.90	26.08
18	2866.6	27.34	25.86	26.60
19	2712.8	26.96	25.68	26.32
20	2569.0	26.60	25.56	26.08
21	2437.0	26.27	25.50	25.89
22	2110.6	25.46	25.42	25.44
23	1596.9	24.19	25.31	24.75
24	1494.9	23.93	25.26	24.60
<hr/>				
Minimální hodnota:		23.55	25.19	24.37
Průměrná hodnota:		25.39	25.56	25.47
Maximální hodnota:		27.34	25.98	26.62



vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: obývací pokoj

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 27,34\text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti je souvisle překročena o max. 2 $^{\circ}\text{C}$ na nejvýše 2 h denně. Pokud jde o obytnou budovu a pokud s tím investor souhlasí, je toto překročení požadavku ČSN 730540-2 přípustné.

Místnost v takovém případě POŽADAVEK ČSN 730540-2 SPLNÍ.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **pokoj č. 2.12**
Zpracovatel : Eva
Zakázka : pokoj
Datum : 18.9.2016

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 75.24 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	1.8	131	15.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1.8	131	14.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.8	131	14.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1.8	131	14.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1.8	131	15.4	68	32	110	32	62	63	32	113	32
6	1.8	131	16.6	156	73	428	73	204	265	73	383	73
7	1.8	52	18.0	127	106	638	106	382	468	106	497	106
8	1.8	52	19.7	135	235	722	135	565	621	135	480	135
9	1.8	52	21.5	159	391	696	159	729	703	159	374	159
10	1.8	0	23.3	176	522	581	176	859	707	176	217	176
11	1.8	0	25.0	188	610	404	188	942	639	332	188	188
12	1.8	0	26.4	191	639	191	191	970	508	508	191	191
13	1.8	0	27.6	188	610	188	404	942	332	639	188	188
14	1.8	0	28.3	176	522	176	581	859	176	707	176	217
15	1.8	0	28.5	159	391	159	696	729	159	703	159	374
16	1.8	0	28.3	135	235	135	722	565	135	621	135	480
17	1.8	0	27.6	127	106	106	638	382	106	468	106	497
18	1.8	0	26.5	156	73	73	428	204	73	265	73	383
19	1.8	0	25.0	68	32	32	106	62	32	63	32	113
20	1.8	0	23.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1.8	0	21.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1.8	52	19.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	1.8	131	18.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1.8	131	16.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 12.11 m²

Šířka konstrukce: 5.50 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W

Orientace kce: jihovýchod

Souč. prostupu tepla U:

Výška konstrukce:

Tep.odpor Rse:

Venkovní teplota:

0.14 W/(m²K)

2.88 m

0.08 m²K/W

Te1

Pohltivost záření: 0.00 Činitel oslunění: 0.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 50 Tprofi	0.5000	0.076	1000.0	680.0
3	Baumit přednás	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo o	0.0300	0.090	850.0	420.0

Činitel poklesu F,a: 0.00 Časový posun Fi: 1.1 h
Činitel povrchu F,s: 0.62 Činitel jímavosti Y: 1.74 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 13.68 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m2K)
Šířka konstrukce: 4.75 m Výška konstrukce: 2.88 m
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W
Orientace kce: jihozápad Venkovní teplota: Te1
Pohltivost záření: 0.00 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 50 Tprofi	0.5000	0.076	1000.0	680.0
3	Baumit přednás	0.0040	0.800	850.0	1700.0
4	Baumit termo o	0.0300	0.090	850.0	420.0

Činitel poklesu F,a: 0.00 Časový posun Fi: 1.1 h
Činitel povrchu F,s: 0.62 Činitel jímavosti Y: 1.74 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 15.84 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.79 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 30 AKU	0.3000	0.310	1000.0	980.0
3	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0

Činitel poklesu F,a: 0.12 Časový posun Fi: 1.0 h
Činitel povrchu F,s: 0.42 Činitel jímavosti Y: 2.65 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 13.70 m2 Souč. prostupu tepla U: 1.15 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 19 AKU	0.1900	0.330	1000.0	980.0
3	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0

Činitel poklesu F,a: 0.28 Časový posun Fi: 3.7 h
Činitel povrchu F,s: 0.36 Činitel jímavosti Y: 2.89 W/K

Konstrukce číslo 5 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce: 26.10 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.09 W/(m2K)
Šířka konstrukce: 5.50 m Výška konstrukce: 0.69 m
Tep.odpor Rsi: 0.10 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.04 m2K/W
Orientace kce: horizont Venkovní teplota: Te1
Pohltivost záření: 0.00 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda	M.teplo	M.hmotnost
-----------	-------	-------	--------	---------	------------

		[W/(mK)]	[J/(kgK)]	[kg/m3]
1	Baumit hlazená omítk	0.0010	0.600	1000.0
2	Stropní konstrukce P	0.1900	0.826	800.0
3	Beton hutný 1	0.0600	1.230	1020.0
4	Glastek 40 Special M	0.0040	0.210	1470.0
5	Isover EPS 100S	0.3680	0.037	1270.0
6	DEKPLAN 77-Folie PVC	0.0015	0.160	960.0
7	Ochranná vrstva-kačí	0.0650	0.650	800.0
<hr/>				
Činitel poklesu F,a:	0.09	Časový posun Fi:	2.3 h	
Činitel povrchu F,s:	0.38	Činitel jímavosti Y:	2.83 W/K	

Konstrukce číslo 6 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	26.10 m2	Souč. prostupu tepla U:	0.46 W/(m2K)
Tep.odpor Rsi:	0.17 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.17 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Laminátová pod	0.0100	0.114	1050.0	1600.0
2	Podložka Quick	0.0020	0.050	1000.0	35.0
3	Baumit Alpha 2	0.0600	1.200	840.0	2020.0
4	Isover N	0.0500	0.037	800.0	100.0
5	Stropní konstr	0.2500	0.875	800.0	800.0
6	Baumit hlazená	0.0100	0.600	1000.0	900.0
<hr/>					
Činitel poklesu F,a:	0.10	Časový posun Fi:	0.1 h		
Činitel povrchu F,s:	0.39	Činitel jímavosti Y:	2.76 W/K		

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce:

Plocha konstrukce:	3.73 m2	Souč. prostupu tepla U:	1.06 W/(m2K)
Šířka konstrukce:	1.75 m	Výška konstrukce:	2.13 m
Tep.odpor Rsi:	0.13 m2K/W	Tep.odpor Rse:	0.07 m2K/W
Orientace kce:	jihovýchod	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.140	Činitel prostupu TauE:	0.100
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.75
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.040	Činitel jímavosti Y:	0.96 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	111.26 m2
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	10.06 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	276.01 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.443
Opravný činitel f,c:	0.983
Opravný činitel f,r:	0.971

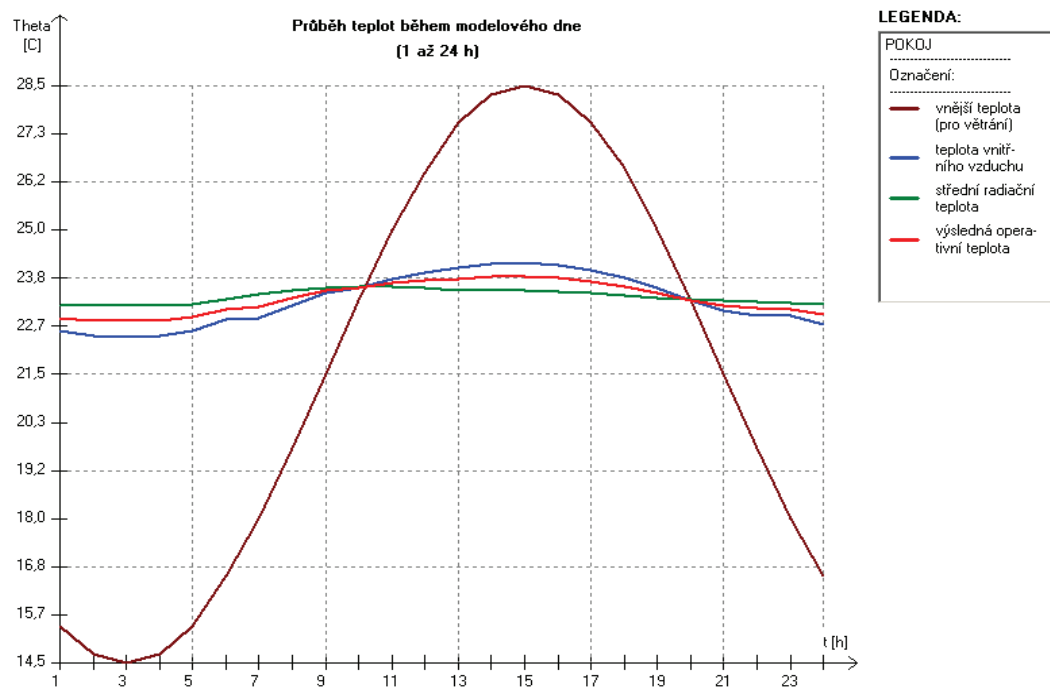
Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

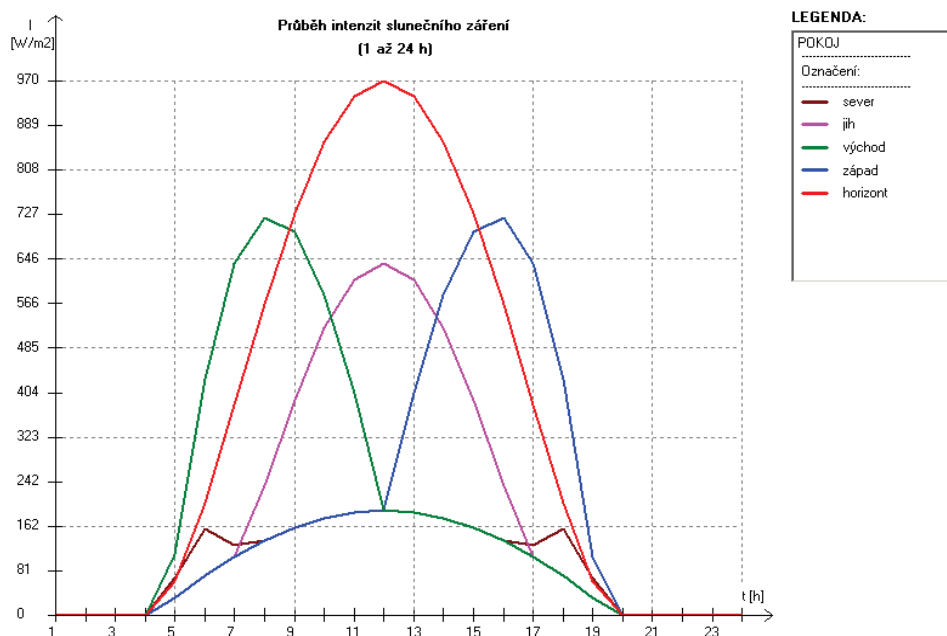
Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	1000.6	22.54	23.18	22.86
2	967.3	22.44	23.17	22.81
3	957.6	22.41	23.17	22.79

4	966.9	22.44	23.17	22.80
5	1007.9	22.57	23.21	22.89
6	1090.4	22.83	23.32	23.07
7	1104.1	22.87	23.44	23.15
8	1204.1	23.18	23.53	23.36
9	1299.7	23.48	23.60	23.54
10	1333.0	23.59	23.63	23.61
11	1404.8	23.81	23.63	23.72
12	1454.2	23.97	23.59	23.78
13	1488.5	24.07	23.53	23.80
14	1524.3	24.19	23.55	23.87
15	1529.6	24.20	23.53	23.87
16	1514.1	24.15	23.51	23.83
17	1473.8	24.03	23.47	23.75
18	1413.4	23.84	23.42	23.63
19	1332.2	23.58	23.36	23.47
20	1243.6	23.31	23.31	23.31
21	1158.5	23.04	23.28	23.16
22	1125.7	22.94	23.25	23.09
23	1123.8	22.93	23.23	23.08
24	1057.5	22.72	23.20	22.96

Minimální hodnota:	22.41	23.17	22.79
Průměrná hodnota:	23.30	23.39	23.34

Maximální hodnota:	24.20	23.63	23.87
---------------------------	--------------	--------------	--------------





STOP, Simulace 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: pokoj

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 24,20\text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software

Závěr: Obývací pokoj dle kritérií ČSN 730540 nebyl splněn o necelých $0,4^{\circ}\text{C}$ ($27,34^{\circ}\text{C}$) a pokoj byl splněn $24,2^{\circ}\text{C}$. Kvůli nesplnění požadavku jsem navrhla do VZT jednotky přímý chladič, který bude v letním období do pobytových místností přivádět čerstvý vzduch o teplotě 21°C a tím dojde k zlepšení tepelné pohody v letním období.

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9
Návrh dimenze potrubí a tlakových ztrát VZT

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Zásady pro výpočet

Parametry vnějšího prostředí

Teplotní oblast: Olomouc
Teplota vzduchu: $t_e = -15^{\circ}\text{C}$
Relativní vlhkost vzduchu: $\varphi = 90\%$

Parametry vnitřního prostředí

Teplota vzduchu: 22°C
Hygienické minimum dávky čerstvého vzduchu: min $36\text{m}^3/\text{hod}/\text{os.}$

Ostatní parametry

Celková ztráta prostupem $Q_{pi} = 6472 \text{ W}$
Celková ztráta větráním $Q_v = 3117 \text{ W}$
Celková ztráta objektu $Q_v = 9589 \text{ W}$

Dimenze potrubí:

Dle platné legislativy navrženo pro přívod vzduchu $1160\text{m}^3/\text{h}$ ($580\text{m}^3/\text{h}$ 1.NP + $580\text{m}^3/\text{h}$ 2.NP) viz. TZ VZT.

$$\text{Průměr potrubí} - d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{w \cdot \pi}} \quad (9.1)$$

$$\text{Plocha potrubí} - S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (9.2)$$

$$\text{Skutečná rychlost vzduchu} - w_{sk} = \frac{4 \cdot V}{d^2 \cdot \pi} \quad (9.3)$$

$$\text{Měrná tlaková ztráta třením} - R = \frac{\alpha \cdot \rho}{d \cdot 2} \quad (9.4)$$

$$\text{Tlaková ztráta místními odpory} - p_0 = \xi \cdot \left(\frac{w^2}{2}\right) \cdot \rho \quad (9.5)$$

$$\text{Tlaková ztráta třením (přímý úsek)} p_t = R \cdot l \quad (9.6)$$

$$\text{Celková tlaková ztráta} p_z = p_0 + p_t \quad (9.7)$$

Dimenzování potrubí přívodu čerstvého vzduchu 1.NP:

Tabulka č.1: dimenze potrubí, vlastní zdroj

úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	w předb. [m/s]	Ø předb. [m]	s [m ²]	Ø trub. [m]	w skuteč [m/s]
1	1160	0,32	2,80	5	0,287	0,049	0,250	6,57
2	580	0,16	6,04	5	0,203	0,031	0,200	5,13
3	65	0,02	3,33	3	0,088	0,008	0,100	2,30
4	515	0,14	1,76	5	0,191	0,031	0,200	4,56
5	50	0,01	3,20	3	0,077	0,005	0,080	2,76
6	465	0,13	0,40	4	0,203	0,031	0,200	4,11
7	50	0,01	0,82	3	0,077	0,005	0,080	2,76
8	415	0,12	3,10	4	0,192	0,025	0,180	4,53
9	45	0,01	3,20	3	0,073	0,005	0,080	2,49
10	370	0,10	3,55	4	0,181	0,025	0,180	4,04
11	45	0,01	3,20	3	0,073	0,005	0,080	2,49
12	325	0,09	2,43	3	0,196	0,020	0,160	4,49
13	50	0,01	0,82	2	0,094	0,005	0,080	2,76
14	275	0,08	1,73	3	0,180	0,020	0,160	3,80
15	80	0,02	3,20	3	0,097	0,008	0,100	2,83
16	40	0,01	0,56	3	0,069	0,005	0,080	2,21
17	40	0,01	1,28	3	0,069	0,005	0,080	2,21
18	195	0,05	3,45	3	0,152	0,012	0,125	4,42
19	65	0,02	1,10	2	0,107	0,008	0,100	2,30
20	130	0,04	1,77	3	0,124	0,012	0,125	2,94
21	65	0,02	1,10	2	0,107	0,008	0,100	2,30
22	65	0,02	2,87	2	0,107	0,008	0,100	2,30

Modrou barvou jsou značeny úseky hlavní větve

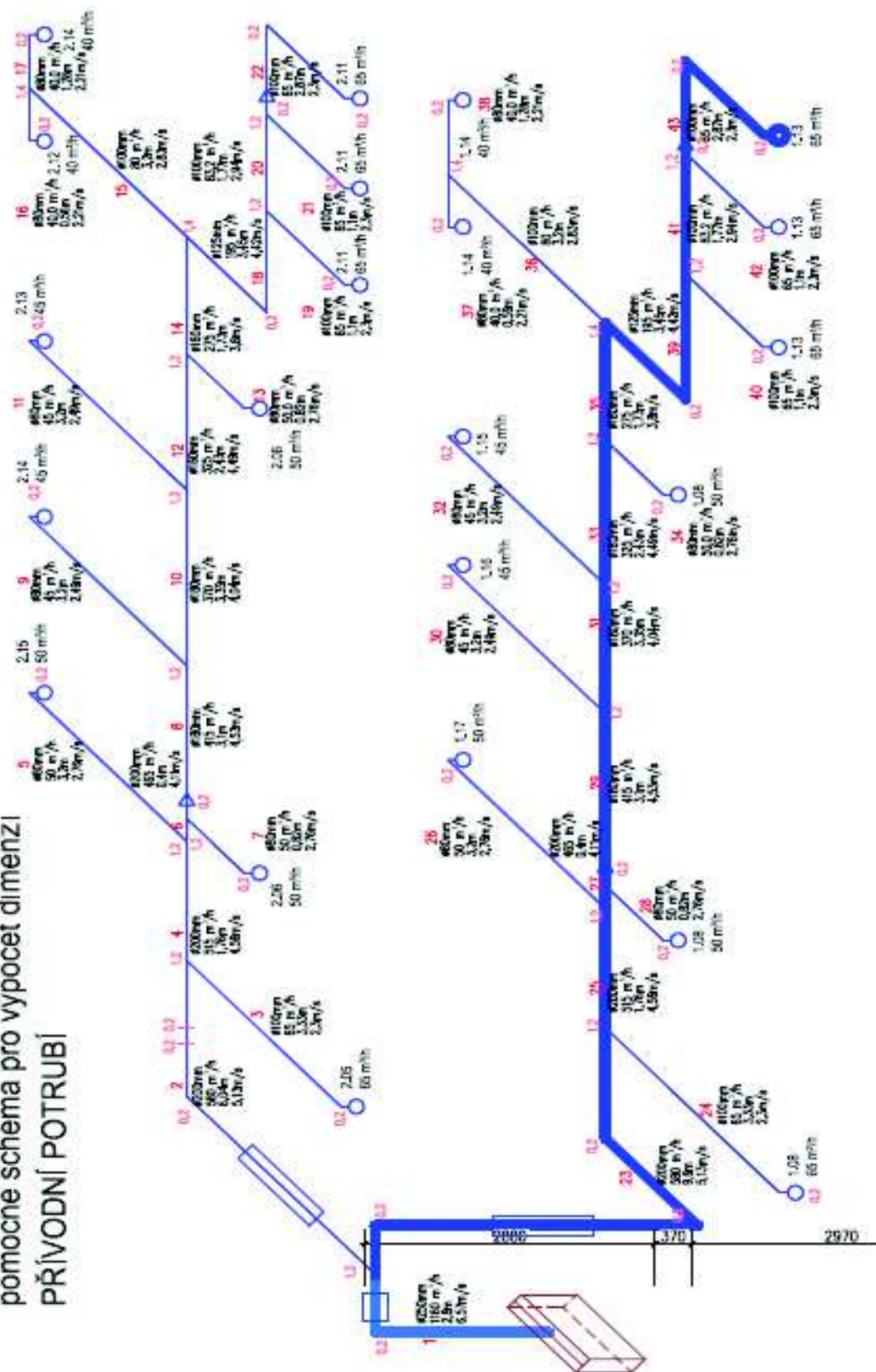
Dimenzování potrubí přívodu čerstvého vzduchu 2.NP:

Tabulka č.2: dimenze potrubí, vlastní zdroj

úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	w předb. [m/s]	Ø předb. [m]	s [m ²]	Ø trub. [m]	w skuteč [m/s]
23	580	0,16	9,60	3	0,262	0,031	0,200	5,13
24	65	0,02	3,33	3	0,088	0,008	0,100	2,30
25	515	0,14	1,76	5	0,191	0,031	0,200	4,56
26	50	0,01	3,20	3	0,077	0,005	0,080	2,76
27	465	0,13	0,40	4	0,203	0,031	0,200	4,11
28	50	0,01	0,82	3	0,077	0,005	0,080	2,76
29	415	0,12	3,10	4	0,192	0,025	0,180	4,53
30	45	0,01	3,20	3	0,073	0,005	0,080	2,49
31	370	0,10	3,55	4	0,181	0,025	0,180	4,04
32	45	0,01	3,20	3	0,073	0,005	0,080	2,49
33	325	0,09	2,43	3	0,196	0,020	0,160	4,49
34	50	0,01	0,82	2	0,094	0,005	0,080	2,76
35	275	0,08	1,73	3	0,180	0,020	0,160	3,80
36	80	0,02	3,20	3	0,097	0,008	0,100	2,83
37	40	0,01	0,56	3	0,069	0,005	0,080	2,21
38	40	0,01	1,28	3	0,069	0,005	0,080	2,21
39	195	0,05	3,45	3	0,152	0,012	0,125	4,42
40	65	0,02	1,10	2	0,107	0,008	0,100	2,30
41	130	0,04	1,77	3	0,124	0,012	0,125	2,94
42	65	0,02	1,10	2	0,107	0,008	0,100	2,30
43	65	0,02	2,87	2	0,107	0,008	0,100	2,30

Fialovou barvou jsou značeny úseky hlavní větve

pomocné schéma pro výpočet dimenzí
PŘÍVODNÍ POTRUBÍ



Obrázek č.1: pomocné schéma pro výpočet dimenzí-řívodní potrubí, zdroj vlastní

Tabulka č.3: dimenzování potrubí **Dimenzování potrubí odpadního vzduchu 1.NP:**

úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	w předb. [m/s]	Ø předb. [m]	s [m ²]	Ø trub. [m]	w skuteč [m/s]
1	1160	0,32	3,80	5	0,287	0,049	0,250	6,57
2	580	0,16	1,10	3	0,262	0,031	0,200	5,13
3	65	0,02	0,54	2	0,107	0,005	0,080	3,59
4	515	0,14	1,67	4	0,213	0,031	0,200	4,56
5	50	0,01	0,75	2	0,094	0,005	0,080	2,76
6	465	0,13	5,30	4	0,203	0,031	0,200	4,11
7	35	0,01	1,40	2	0,079	0,005	0,080	1,94
8	430	0,12	0,75	4	0,195	0,025	0,180	4,70
9	50	0,01	3,66	2	0,094	0,005	0,080	2,76
10	380	0,11	1,70	4	0,183	0,025	0,180	4,15
11	115	0,03	1,35	2	0,143	0,012	0,125	2,60
12	265	0,07	2,50	2	0,217	0,020	0,160	3,66
13	50	0,01	3,66	2	0,094	0,005	0,080	2,76
14	215	0,06	0,50	2	0,195	0,020	0,160	2,97
15	115	0,03	1,35	2	0,143	0,012	0,125	2,60
16	100	0,03	4,60	2	0,133	0,012	0,125	2,26

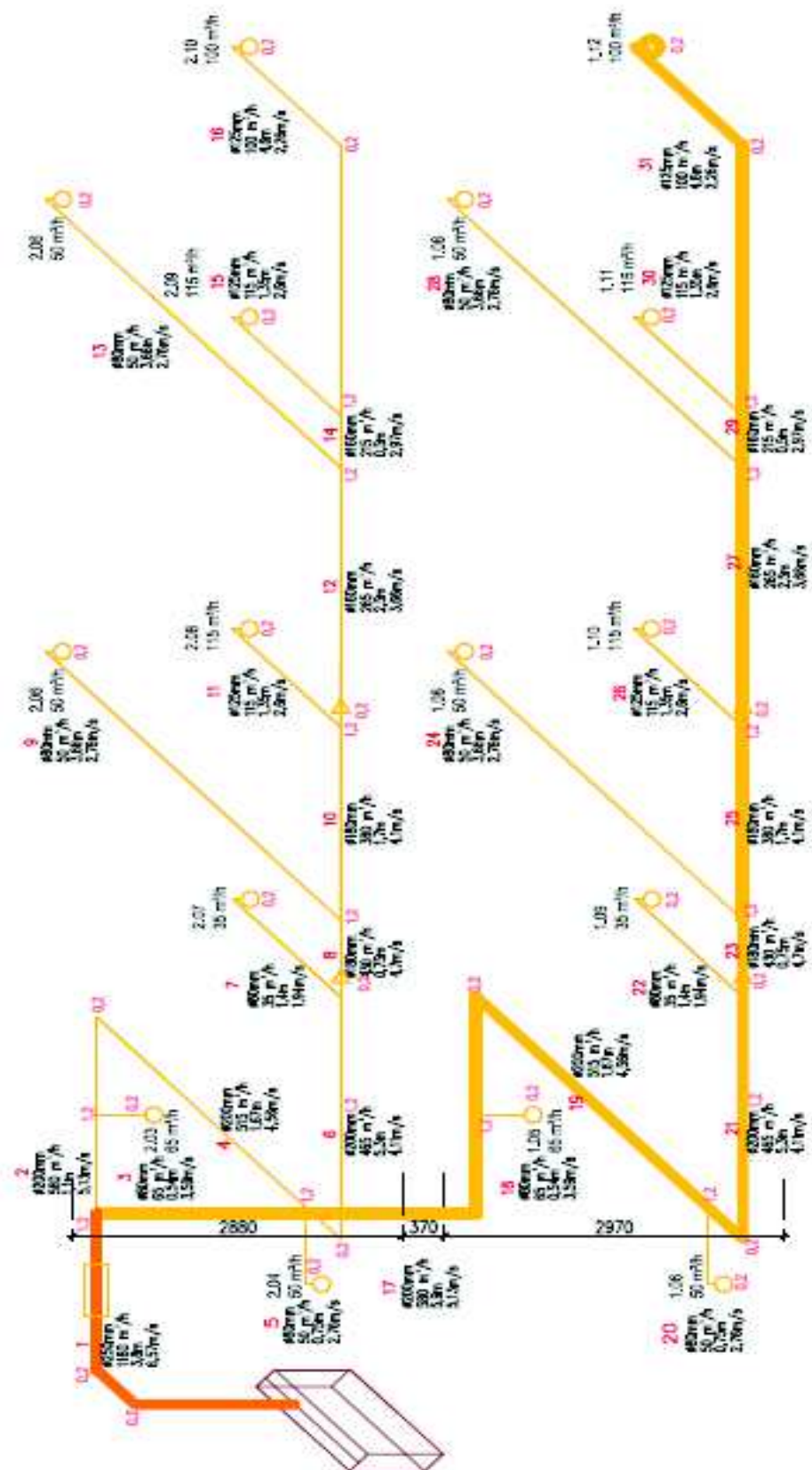
Modrou barvou jsou značeny úseky hlavní větve

Tabulka č.4: dimenzování potrubí **Dimenzování potrubí odpadního vzduchu 1.NP:**

úsek	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	l [m]	w předb. [m/s]	Ø předb. [m]	s [m ²]	Ø trub. [m]	w skuteč [m/s]
17	580	0,16	5,90	3	0,262	0,031	0,200	5,13
18	65	0,02	0,54	2	0,107	0,005	0,080	3,59
19	515	0,14	1,67	4	0,213	0,031	0,200	4,56
20	50	0,01	0,75	2	0,094	0,005	0,080	2,76
21	465	0,13	5,30	4	0,203	0,031	0,200	4,11
22	35	0,01	1,40	2	0,079	0,005	0,080	1,94
23	430	0,12	0,75	4	0,195	0,025	0,180	4,70
24	50	0,01	3,66	2	0,094	0,005	0,080	2,76
25	380	0,11	1,70	4	0,183	0,025	0,180	4,15
26	115	0,03	1,35	2	0,143	0,012	0,125	2,60
27	265	0,07	2,50	2	0,217	0,020	0,160	3,66
28	50	0,01	3,66	2	0,094	0,005	0,080	2,76
29	215	0,06	0,50	2	0,195	0,020	0,160	2,97
30	115	0,03	1,35	2	0,143	0,012	0,125	2,60
31	100	0,03	4,60	2	0,133	0,012	0,125	2,26

Fialovou barvou jsou značeny úseky hlavní větve

pomocné schéma pro výpočet dimenzí
ODPADNÍ POTRUBÍ



Obrázek č.2: pomocné schéma pro výpočet dimenzí-odpadní potrubí, zdroj vlastní

VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT PŘÍVODU ČERSTVÉHO VZDUCHU – přívodní potrubí do bytových místností – SUP

HLAVNÍ VĚTEV -V1 v 1.NP

úsek	l [m]	Øskut [m]	wskut [m/s]	součinitel tření		vřazený odpor			celkem [Pa]
				λ	R [Pa/m]	R·l [Pa]	Σ ξ	Δp [Pa]	
1	2,80	0,25	6,57	0,02	2,07	5,80	1,40	36,26	42,06
23	9,60	0,2	5,13	0,02	1,58	15,16	1,40	22,11	37,26
25	1,76	0,2	4,56	0,02	1,25	2,20	1,20	14,97	17,17
27	0,40	0,2	4,11	0,02	1,01	0,41	1,20	12,16	12,57
29	3,10	0,18	4,53	0,02	1,37	4,24	1,40	17,24	21,48
31	3,55	0,18	4,04	0,02	1,09	3,86	1,20	11,75	15,61
33	2,43	0,16	4,49	0,02	1,51	3,67	1,20	14,52	18,19
35	1,73	0,16	3,80	0,02	1,08	1,87	1,20	10,40	12,27
39	3,45	0,125	4,42	0,02	1,88	6,47	1,60	18,75	25,23
41	1,77	0,1	2,94	0,02	1,04	1,84	1,20	6,22	8,06
43	2,87	0,1	2,30	0,02	0,63	1,82	0,60	1,90	3,73

TVPM talíř.ventil přívod. Ø100 mm	25,00
Elektr.ohříváč EPO-V/250/3,0	50,00
Kruhový tlumič SPT-GLX-200	9,00
Reg. Průtok RPM-K	15,00
Reg průtok s tlumičem 10ks	150,00
Požární klapka FDMD	10,00

celková ztráta V1 **472,62**

VĚTEV- V2 v 2.NP

úsek	l [m]	Øskut [m]	wskut [m/s]	součinitel tření		vřazený odpor			celkem [Pa]
				λ	R [Pa/m]	R·l [Pa]	Σ ξ	Δp [Pa]	
2	6,04	0,2	5,13	0,02	1,58	9,54	1,80	28,42	37,96
4	1,76	0,2	4,56	0,02	1,25	2,20	1,20	14,97	17,17
6	0,40	0,2	4,11	0,02	1,01	0,41	1,20	12,16	12,57
8	3,10	0,18	4,53	0,02	1,37	4,24	1,40	17,24	21,48
10	3,35	0,18	4,04	0,02	1,09	3,65	1,20	11,75	15,40
12	2,43	0,16	4,49	0,02	1,51	3,67	1,20	14,52	18,19
14	1,73	0,16	3,80	0,02	1,08	1,87	1,20	10,40	12,27
18	3,45	0,125	4,42	0,02	1,88	6,47	1,60	18,75	25,23
20	1,77	0,1	2,94	0,02	1,04	1,84	1,20	6,22	8,06
22	2,87	0,1	2,30	0,02	0,63	1,82	0,60	1,90	3,73

TVPM talíř.ventil přívod. Ø 100mm	25,00
Kruhový tlumič SPT-GLX-200	15,00
Reg průtok s tlumičem 10ks	150,00

celková ztráta V2 **197,04**

NEJVĚTŠÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA PŘÍVODNÍHO POTRUBÍ větev V1 – 470Pa (návrh pro VZT jednotku)

VEDLEJŠÍ VĚTVE V 1.NP

součinitel tření

vřazený odpor

VEDLEJŠÍ VĚTVE V 2.NP

součinitel tření

vřazený odpor

[illegible]

VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT ODPADNÍHO VZDUCHU – odváděný vzduch u hygien. místností a kuchyní – ETA

ODVOD ODPADNÍHO VZDUCHU -odváděný vzduch z hygien.místností a kuchyní

HLAVNÍ VĚTEV - V1 v 1.NP

úsek	l [m]	Øskut [m]	wskut [m/s]	součinitel tření		vřazený odpor			
				λ	R [Pa/m]	R·l [Pa]	$\sum \xi$	Δp [Pa]	celkem [Pa]
1	3,80	0,25	6,57	0,02	2,07	7,87	1,60	41,44	49,31
17	5,90	0,2	5,13	0,02	1,58	9,32	1,40	22,11	31,42
19	1,67	0,2	4,56	0,02	1,25	2,08	1,40	17,47	19,55
21	5,30	0,2	4,11	0,02	1,01	5,37	1,40	14,19	19,56
23	0,75	0,18	4,70	0,02	1,47	1,10	1,40	18,56	19,66
25	1,70	0,18	4,10	0,02	1,12	1,91	1,20	12,10	14,01
27	2,50	0,16	3,66	0,02	1,00	2,51	1,40	11,25	13,76
29	0,50	0,16	2,97	0,02	0,66	0,33	1,20	6,35	6,68
31	4,60	0,1	2,26	0,02	0,61	2,82	0,40	1,23	4,05

TVOM talíř.ventil odvodní Ø 125mm	23,00
Kruhový tlumič SPT-GLX-200	15,00
Reg. Průtok RPM-K	15,00
celková ztráta soustavy	231,00

VĚTEV - V2 v 2.NP

úsek	l [m]	Øskut [m]	wskut [m/s]	součinitel tření		vřazený odpor			
				λ	R [Pa/m]	R·l [Pa]	$\sum \xi$	Δp [Pa]	celkem [Pa]
2	1,10	0,2	5,13	0,02	1,58	1,74	1,20	18,95	20,69
4	1,67	0,2	4,56	0,02	1,25	2,08	1,40	17,47	19,55
6	5,30	0,2	4,11	0,02	1,01	5,37	1,40	14,19	19,56
8	0,75	0,18	4,70	0,02	1,47	1,10	1,40	18,56	19,66
10	1,70	0,18	4,10	0,02	1,12	1,91	1,20	12,10	14,01
12	2,50	0,16	3,66	0,02	1,00	2,51	1,40	11,25	13,76
14	0,50	0,16	2,97	0,02	0,66	0,33	1,20	6,35	6,68
16	4,60	0,1	2,26	0,02	0,61	2,82	0,40	1,23	4,05

TVOM talíř.ventil odvodní Ø 125mm	23,00
Kruhový tlumič SPT-GLX-200	15,00
celková ztráta soustavy	140,96

NEJVĚTŠÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA ODVODNÍHO POTRUBÍ větev V1 – 230Pa (návrh pro VZT jednotku)

VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT ODVODNÍHO POTRUBÍ VZDUCHU –dopočet vedlejších větví

VEDLEJŠÍ VĚTVE V 1.NP

úsek	l [m]	Øskut [m]	wskut [m/s]	součinitel tření			vřazený odpor		celkem [Pa]
				λ	R [Pa/m]	R·l [Pa]	Σ ξ	Δp [Pa]	
18	0,54	0,08	3,59	0,02	1,93	1,04	0,20	1,55	2,59
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									25,00
20	0,75	0,08	2,76	0,02	1,14	0,86	0,20	0,91	1,77
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									25,00
22	1,40	0,08	1,94	0,02	0,56	0,79	0,20	0,45	1,24
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									22,00
24	3,66	0,08	2,76	0,02	1,14	4,18	0,20	0,91	5,10
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									25,00
26	1,35	0,125	2,60	0,02	0,65	0,88	0,20	0,81	1,69
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 125mm									25,00
28	3,66	0,08	2,76	0,02	1,14	4,18	0,20	0,91	5,10
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									25,00
30	1,35	0,125	2,60	0,02	0,65	0,88	0,20	0,81	1,69
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 125mm									25,00

VEDLEJŠÍ VĚTVE V 2.NP

úsek	l [m]	Øskut [m]	wskut [m/s]	součinitel tření			vřazený odpor		celkem [Pa]
				λ	R [Pa/m]	R·l [Pa]	Σ ξ	Δp [Pa]	
3	0,54	0,08	3,59	0,02	1,93	1,04	0,20	1,55	2,59
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									25,00
5	0,75	0,08	2,76	0,02	1,14	0,86	0,20	0,91	1,77
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									25,00
7	1,40	0,08	1,94	0,02	0,56	0,79	0,20	0,45	1,24
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									22,00
9	3,66	0,08	2,76	0,02	1,14	4,18	0,20	0,91	5,10
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									25,00
11	1,35	0,125	2,60	0,02	0,65	0,88	0,20	0,81	1,69
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 125mm									25,00
13	3,66	0,08	2,76	0,02	1,14	4,18	0,20	0,91	5,10
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 80mm									25,00
15	1,35	0,125	2,60	0,02	0,65	0,88	0,20	0,81	1,69
TVOM talíř.ventil odvodní Ø 125mm									25,00

Závěr: VZT jednotka bude navržena na největší tlakovou ztrátu přívodního potrubí větev V1 – 470 Pa a největší tlakovou ztrátu odvodního potrubí větev V2 – 230Pa .

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

**VZT jednotka Duplex 1500 MultiEco-V (ATREA),
návrh, vzduchotechnické schéma, h-x diagram, technické listy**

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Duplex1500MultiEco-V.adu

Pozice: Jednotka 1

strana 1 / 8

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco-V** Specifikace:

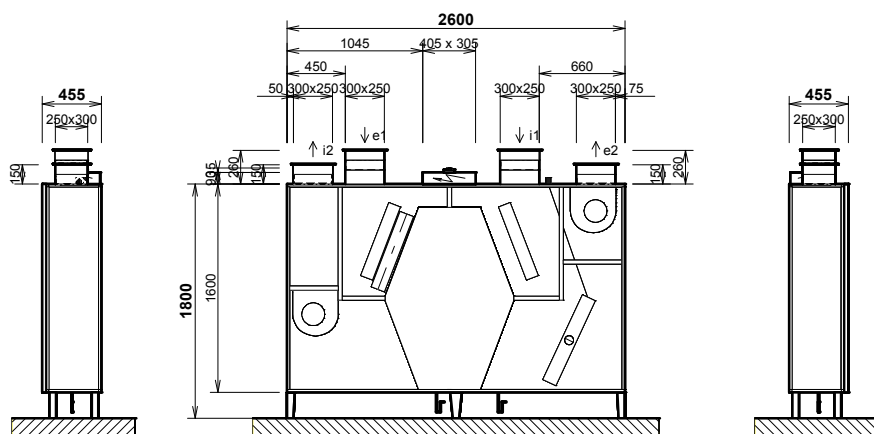
DUPLEX 1500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.119.EC1 -
Mi.119.EC1 - Fe.K7 - Fi.K4 - B.LM24A - CHF.A - Ke.LM24A
- Ki.LM24A - H.300/250.P - dveře bez pantů - RD5 - RD4-IO
- SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 250 /
3,0 - ErP 2016, 2018

Typ jednotky

- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



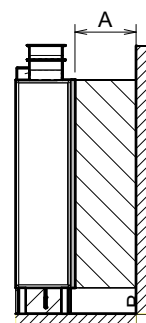
Provedení **50/0** stojaté pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	300 x 250 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přívaděný vzduch (SUP)	300 x 250 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	300 x 250 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	300 x 250 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

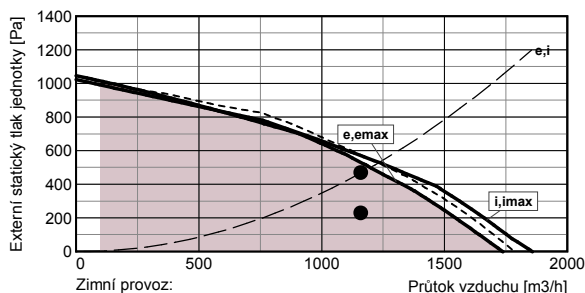
Manipulační prostor

- dveře bez pantů



A	otvírání dveří	min. 500 mm
B	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:
e-přívod (230 V), i-odvod (230 V), B-by-pass
emax-přívod (230 V), imax-odvod (230 V)
Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu L_{wA} (dB)

	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
sání e1	56	37	44	54	44	43	33	25	<25
výtlač e2	82	62	70	78	74	75	74	66	62
sání i1	58	40	48	57	50	45	36	<25	<25
výtlač i2	79	60	67	76	70	70	68	59	55
plášť do okolí	66	40	52	61	61	59	53	42	31

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

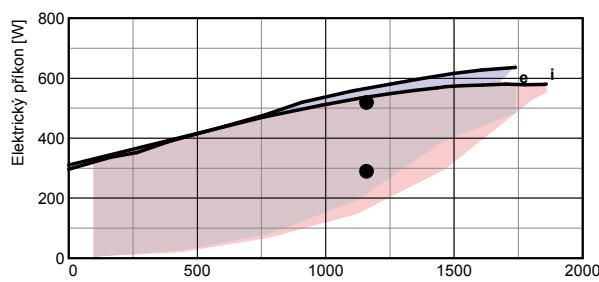
Hladina akustického tlaku L_{pA} (dB)

plášť do okolí	45	<25	31	41	40	38	33	<25	<25
----------------	----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Ventilátory

	přívod	odvod
Vzduchové množství	m³/h	1160
Externí statický tlak jednotky	Pa	470
Napětí (jmenovité)	V	230
Příkon (v pracovním bodě)	kW	0,52
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	2825
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	0,78
Max. proud (pro dimenzování)	A	3,9
Typ ventilátorů	Me.119	Mi.119
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)	EC1	EC1



Ventilátor: e - Me.119.EC1 (230 V), i - Mi.119.EC1 (230 V)



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Duplex1500MultiEco-V.adu

Pozice: Jednotka 1

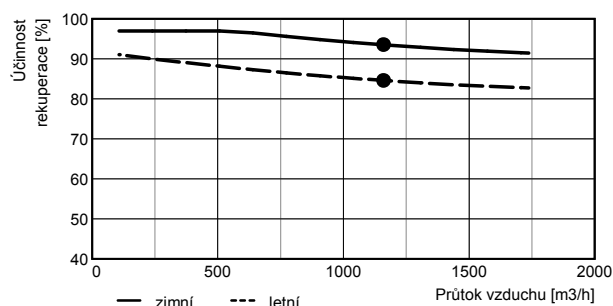
strana 2 / 8

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.119.EC1 -
Mi.119.EC1 - Fe.K7 - Fi.K4 - B.LM24A - CHF.A - Ke.LM24A
- Ki.LM24A - H.300/250.P - dveře bez pantů - RD5 - RD4-IO
- SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 250 /
3,0 - ErP 2016, 2018

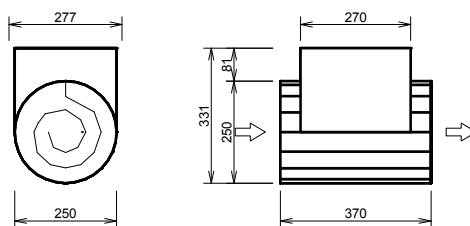
Připojovací prvky		přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1	mm	300x 250	300x 250	Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LM24A
připojení		pružné	pružné	Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LM24A
Výstupní hrdla e2, i2	mm	300x 250	300x 250	By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A
připojení		pružné	pružné		
Odvod kondenzátu K	mm	2 x DN 32			

Rekuperační výměník	přívod	odvod
Vzduchové množství	m3/h	1160
Vstupní teplota	°C	-15
Výstupní teplota	°C	20
Vstupní vlhkost	% r.h.	90
Výstupní vlhkost	% r.h.	6
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	94 (85)
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	13,9 (2,4)
Tvorba kondenzátu	l/h	5,2
Typ rekuperačního výměníku		S7.C
		rekuperační



Elektrický ohřivač	přívod
Vzduchové množství	m3/h
Vstupní teplota (před ohřivačem)	°C
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C
Topný výkon	kW
Max. topný výkon	kW
Napětí	V
Připojovací hrdla	mm
Typ ohřivače	

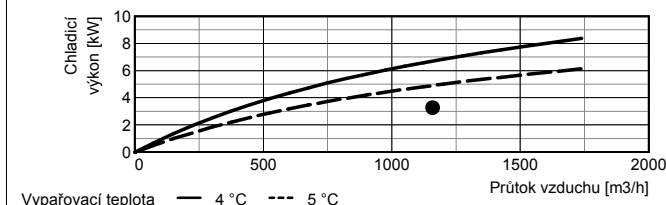
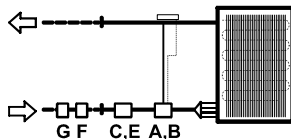
Rozměrový náčrtek



Hmotnost: cca 5 kg

Přímý chladič	přívod
Vzduchové množství	m3/h
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C
Výstupní teplota (za chladičem)	°C
Vstupní vlhkost (za rekuperací)	% r.h.
Výstupní vlhkost (za chladičem)	% r.h.
Chladicí výkon	kW
Tvorba kondenzátu	l/h
Typ chladiče	R410A
Vypařovací teplota	°C
Typ přímého chladiče	atypické provedení

Příslušenství	
A expanzní ventil	3)
B tryska	3)
C magnetický ventil	3)
E cívka	ASC 230V/50-60 Hz
F průhledítko	3)
G dehydrátor	3)
3 - není součástí dodávky, uveden doporučený typ	



Podklady pro návrh kondenzační jednotky

Typ chladiče	°C	R410A
Vypařovací teplota	°C	5
Venkovní teplota	°C	32
Chladicí výkon	kW	3,27
Požadovaná min. venkovní teplota	°C	10



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Duplex1500MultiEco-V.adu

Pozice: Jednotka 1

strana 3 / 8

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.119.EC1 -
Mi.119.EC1 - Fe.K7 - Fi.K4 - B.LM24A - CHF.A - Ke.LM24A
- Ki.LM24A - H.300/250.P - dveře bez pantů - RD5 - RD4-IO
- SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 250 /
3,0 - ErP 2016, 2018

Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)	
Typ	kasetový			
Třída filtrace	F7	G4		
Počet filtrů	1	1		
Rozměr kazety	600x380x96	600x380x96		
Regulace: Digitální regulace	schéma:		Čidla (součástí dodávky)	
Základní funkce jednotky	RD5 230V-EC / 230V-EC		Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)	ADS Te1
Umístění regulačního modulu	na jednotce		Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)	ADS Ti1
	standardní poloha		Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)	ADS Ti2
Celkový příkon (v pracovním bodě)	814 W		Čidlo teploty vzduchu před ohřivačem	ADS TU1
Ovládání	CP Touch (B) barva bílá		Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)	ADS 120
Hlavní vypínač	SW			

ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 1500 Multi Eco-V

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Typ pohonu:

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

s proměnlivými otáčkami

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

deskový rekuperační výměník

Jmenovitý průtok vzduchu:

84,7 %

Efektivní elektrický příkon:

0,32 m³/s

SFP int:

0,73 kW

Účinná nátoková rychlost:

703 Ws/m³

Jmenovitý vnější tlak:

1,4 / 1,4 m/s (přívod / odvod)

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:

470 / 230 Pa (přívod / odvod)

Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):

172 / 141 Pa (přívod / odvod)

Max. vnější netěsnost:

65,0 / 65,0 % (přívod / odvod)

Max. vnitřní netěsnost:

0,9 %

Energetická klasifikace filtrů:

1,9 %

Upozornění

Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.

Akustický výkon skříně (LwA):

V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.

Internetová adresa návodu na demontáž:

66 dB (A)

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

www.atrea.cz/erp

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!).

V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:

- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Atypický přímý chladič

Ohřivače EPO-V jsou určeny do prostorů normálních s teplotou od +5 do +55 °C (nesmí být vystaveny povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu)!

Pro provoz elektrického ohřivače EPO-V je nutné vždy splnit tyto podmínky:

- Minimální nutný průtok vzduchu 270 m³/h

- Minimální doběh ventilátoru 60 s



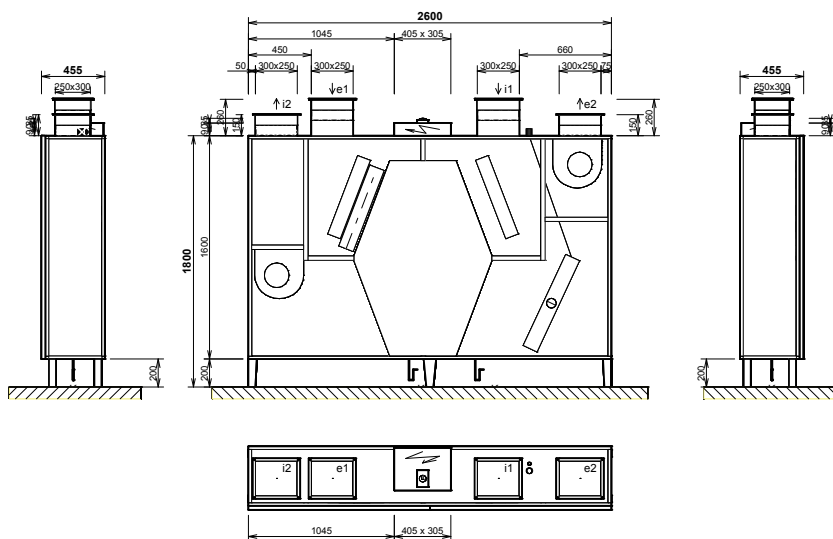
Rozměrový náčrtek

strana 4 / 8

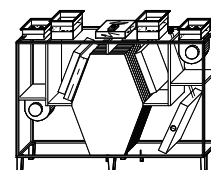
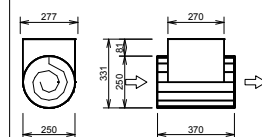
Nabídka č.:
Akce: Duplex1500MultiEco-V.adu
Pozice: Jednotka 1

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco-V** Specifikace: DUPLEX 1500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.119.EC1 - Mi.119.EC1 - Fe.K7 - Fi.K4 - B.LM24A - CHF.A - Ke.LM24A - Ki.LM24A - H.300/250.P - dveře bez pantů - RD5 - RD4-IO - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 250 / 3,0 - ErP 2016, 2018

Provedení **50/0** stojaté pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **348 kg**



EPO-V 250 / 3,0



Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	300 x 250 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - příváděný vzduch (SUP)	300 x 250 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	300 x 250 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	300 x 250 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

Poznámky:
- Dodávka jednotky vcelku
- dveře bez pantů, 2 části
- šířka příruby: 20 mm



Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Duplex1500MultiEco-V.adu

Pozice: Jednotka 1

strana 5 / 8

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.119.EC1 -
Mi.119.EC1 - Fe.K7 - Fi.K4 - B.LM24A - CHF.A - Ke.LM24A
- Ki.LM24A - H.300/250.P - dveře bez pantů - RD5 - RD4-IO
- SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 250 /
3,0 - ErP 2016, 2018

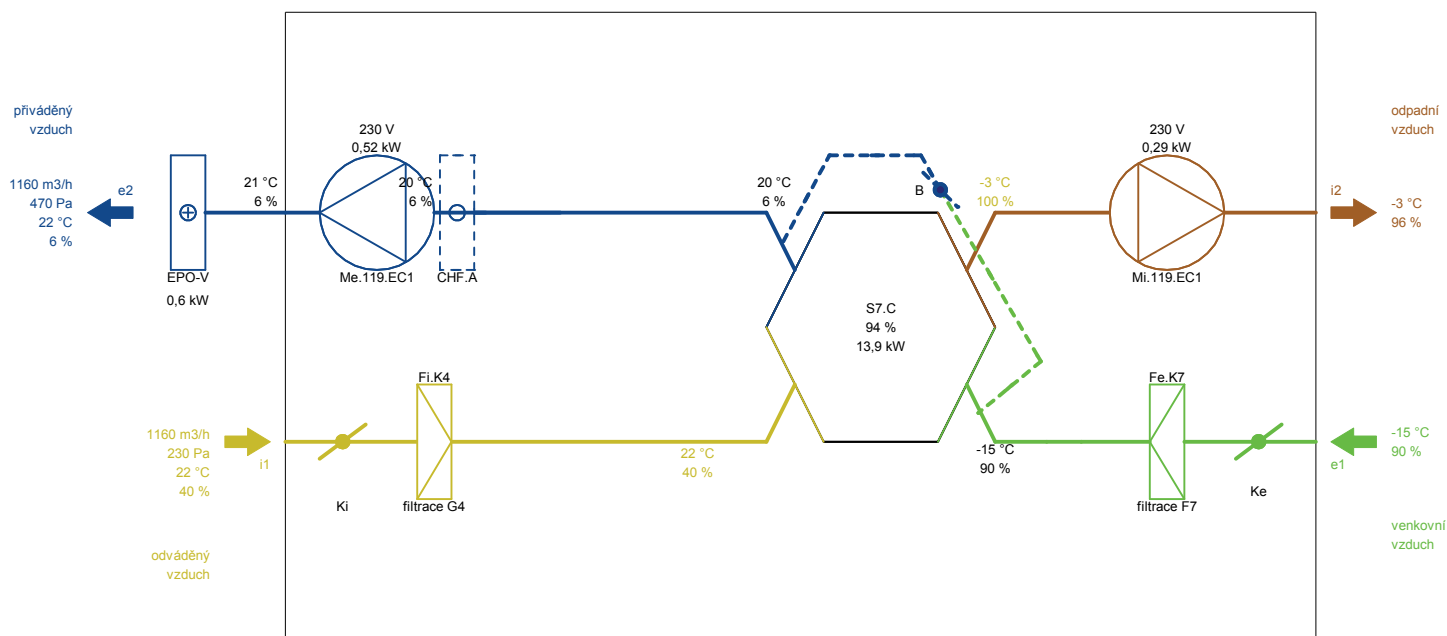
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

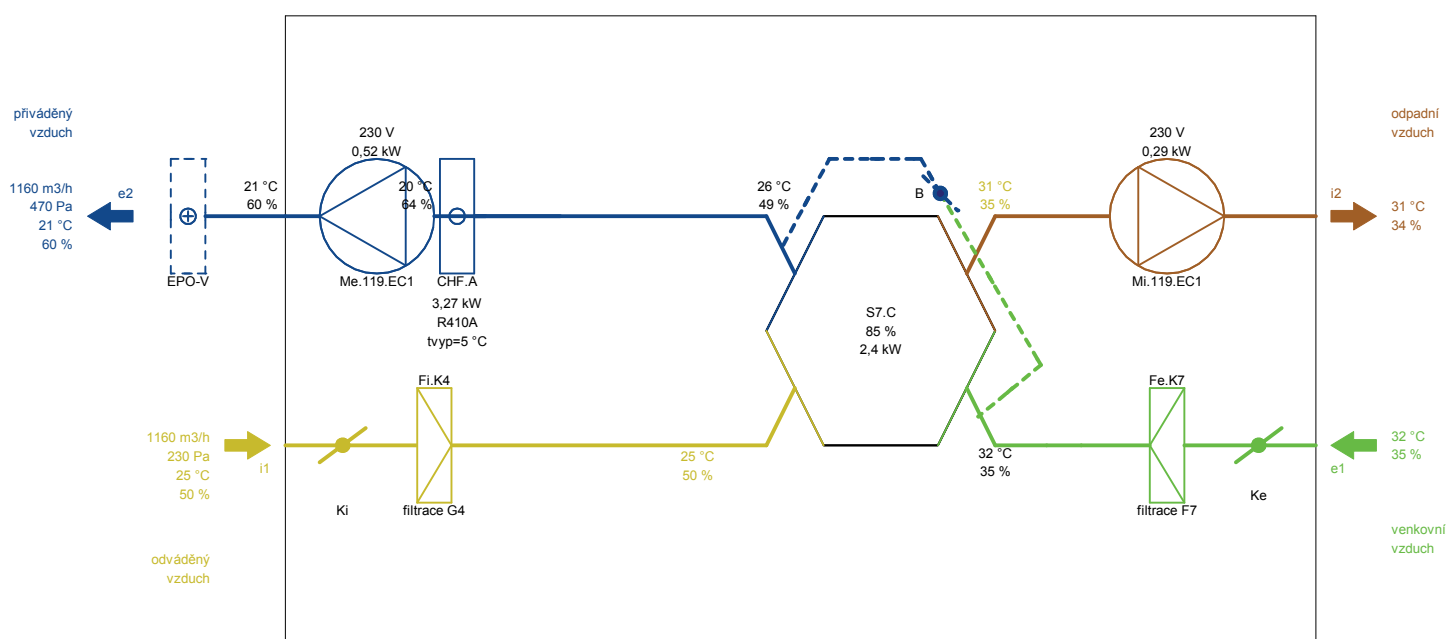
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Duplex1500MultiEco-V.adu

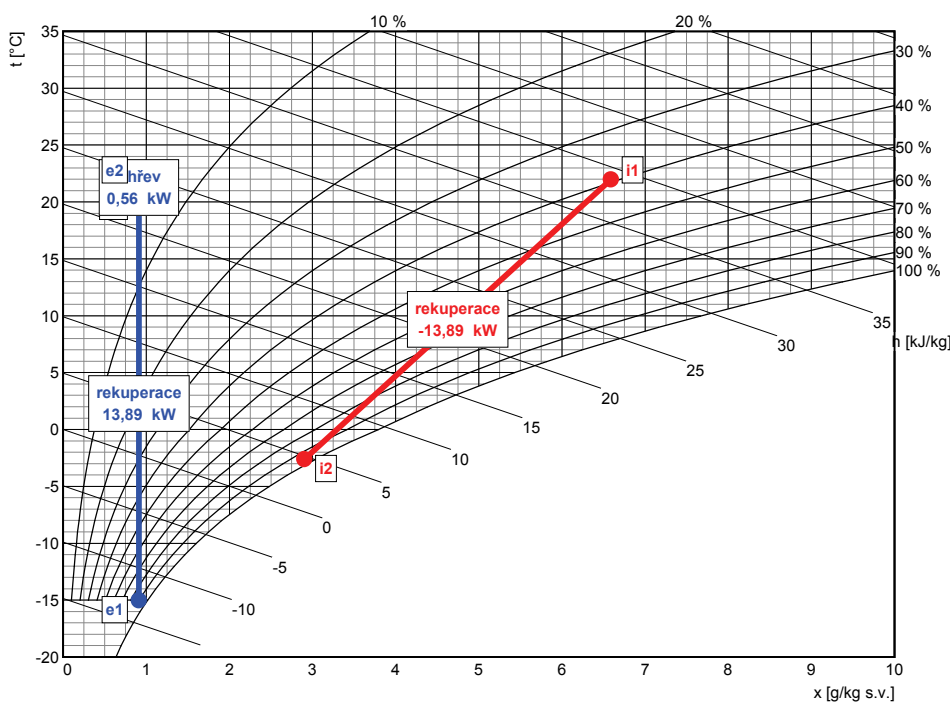
Pozice: Jednotka 1

strana 6 / 8

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.119.EC1 -
Mi.119.EC1 - Fe.K7 - Fi.K4 - B.LM24A - CHF.A - Ke.LM24A
- Ki.LM24A - H.300/250.P - dveře bez pantů - RD5 - RD4-IO
- SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 250 /
3,0 - ErP 2016, 2018

Zimní provoz



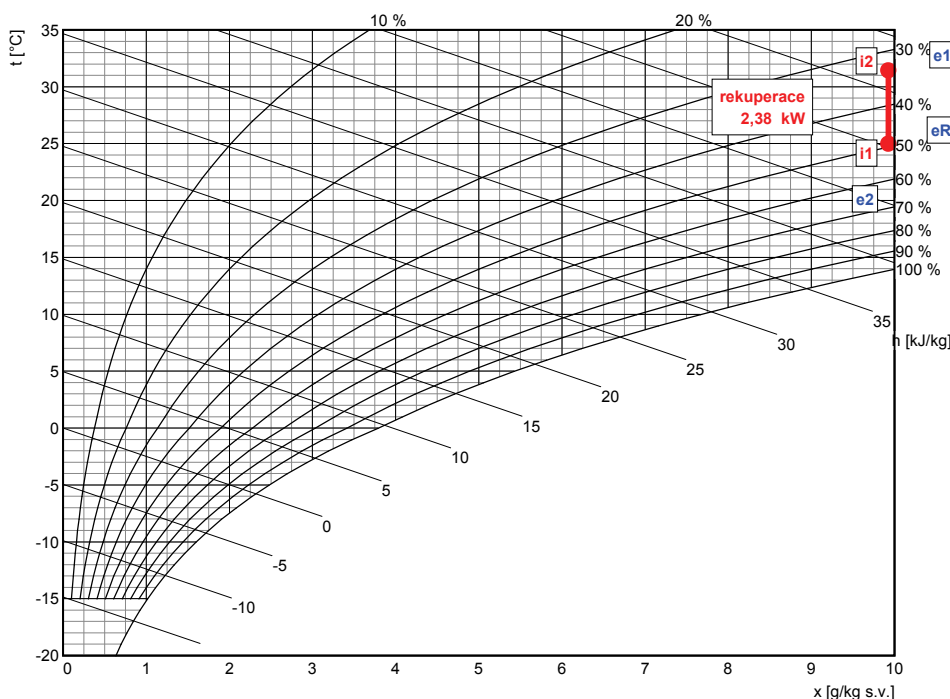
Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	-15,0	90
eR rekuperace	19,6	6
e2 ohřev	22,0	6

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	22,0	40
i2 rekuperace	-2,6	96

Letní provoz



Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	32,0	35
eR rekuperace	26,2	49
e2 chlazení	21,0	60

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	25,0	50
i2 rekuperace	31,5	34



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

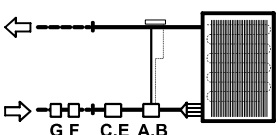
strana 7 / 8

Nabídka č.:
Akce: Duplex1500MultiEco-V.adu
Pozice: Jednotka 1

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.119.EC1 -
Mi.119.EC1 - Fe.K7 - Fi.K4 - B.LM24A - CHF.A - Ke.LM24A
- Ki.LM24A - H.300/250.P - dveře bez pantů - RD5 - RD4-IO
- SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 250 /
3,0 - ErP 2016, 2018

Elektro		Elektrický ohřivač	
Napětí	230 V	Napětí	400 V
Proud	8 A	Proud	4 A
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení	Doporučené jističi	3x 10 A

Chlazení (přímý chladič)		Příslušenství	
Typ chladiva	R410A		A expanzní ventil 3)
Vypařovací teplota	5 °C		B tryska 3)
Venkovní teplota	32 °C		C magnetický ventil 3)
Chladicí výkon	3,27 kW		E cívka ASC 230V/50-60 Hz 3)
Požadovaná min. venkovní teplota	10 °C		F průhledítko 3)
			G dehydrátor 3)
3 - není součástí dodávky, uveden doporučený typ			

Zdravotní technika		
Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32	
Tvorba kondenzátu (letní)	1,6 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	5,2 l/h	



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 8

Nabídka č.:

Akce: Duplex1500MultiEco-V.adu

Pozice: Jednotka 1

Jednotka **DUPLEX 1500 Multi Eco-V** Specifikace:

DUPLEX 1500 Multi Eco-V / 50/0 - Me.119.EC1 -
Mi.119.EC1 - Fe.K7 - Fi.K4 - B.LM24A - CHF.A - Ke.LM24A
- Ki.LM24A - H.300/250.P - dveře bez pantů - RD5 - RD4-IO
- SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 120 + EPO-V 250 /
3,0 - ErP 2016, 2018

Stavba

Rozměry jednotky

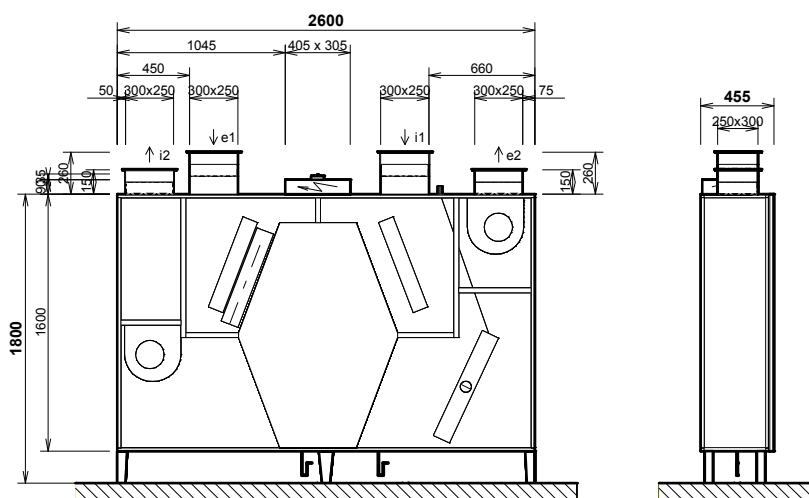
délka	2600 mm
výška (bez podstavních noh)	1600 mm
hloubka	455 mm

Hmotnost

cca 348 kg

Rozměrový náčrtek:

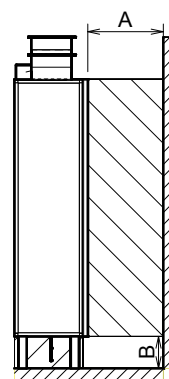
Provedení **50/0** stojaté pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	300 x 250 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - příváděný vzduch (SUP)	300 x 250 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	300 x 250 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	300 x 250 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm	sifon

Manipulační prostor

- dveře bez pantů



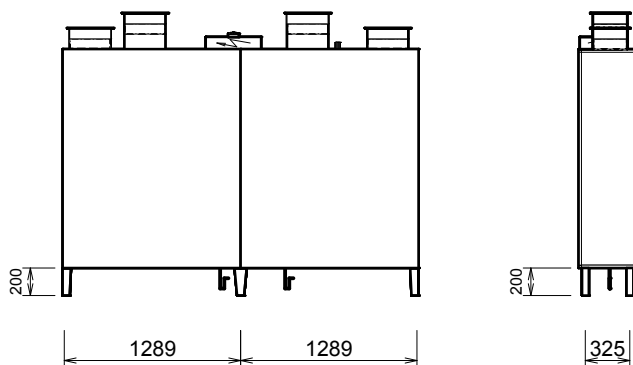
A	otvírání dveří	min. 500 mm
B	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Osazení jednotky:

Provedení: stojaté 50 / 0

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrtek



DUPLEX

500 až 6500 MultiEco

univerzální větrací jednotky
s protiproudým rekuperačním
výměňníkem

DUPLEX 500 až 6500 MultiEco je nová generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměňníkem.

Kompaktní větrací jednotky řady DUPLEX 500 až 6500 MultiEco ve vnitřním provedení se používají pro komfortní větrání, teplovzdušné vytápění a chlazení malých provozoven, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů, sportovních a průmyslových hal a bazénů. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění a chlazení s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností.

Jednotky řady DUPLEX MultiEco jsou řešeny jako kompaktní zařízení, obsahující ve společné skříni dva nezávisle řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměňník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, odvodňovací vany a případně i interní by-pass a cirkulační klapku se servopohonem.

Skříň jednotek je sendvičové konstrukce, složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR výplně s vynikajícím koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$).

Větrací jednotky DUPLEX Multi splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem:

- Charakteristiky pláště dle EN 1886
- EC motory vyhovují ErP 2015
- $\text{SFP} < 0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$ dle PassivHaus*
- Hygienické požadavky dle VDI6022
- Požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign)*

Přednosti jednotek DUPLEX MultiEco:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstropní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Parapetní provedení až do $6\,500 \text{ m}^3/\text{h}$, podstropní nebo podlahové provedení až do $5\,500 \text{ m}^3/\text{h}$
- Vysoká účinnost ventilátorů – $\text{SFP} < 0,45 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})^*$
- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměňníku – až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver (regulace RD5)
- Komplexní návrhový program

* v definované pracovní oblasti



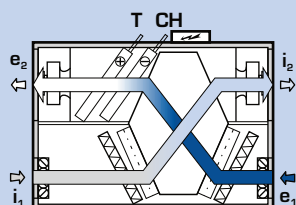
500 až 6500 MultiEco

DODÁVANÉ MODIFIKACE (LZE VZÁJEMNĚ KOMBINOVAT)

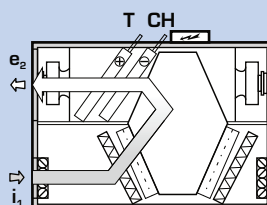
- B s vestavěnou by-passovou klapkou
- C s vestavěnou cirkulační klapkou

- T s vestavěným teplovodním ohřeváčem
- CHF s vestavěným přímým chladičem
- CHW s vestavěným vodním chladičem

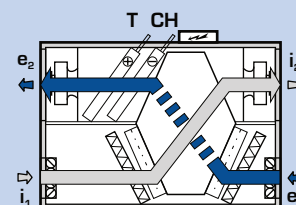
PROVOZNÍ REŽIMY JEDNOTEK DUPLEX MULTI



větrání s rekuperací
s dohřevem (s chlazením)



cirkulační vytápění
nebo chlazení



větrání bez rekuperace
(přes by-pass)

- ⇒ e₁ ... sání čerstvého venkovního vzduchu
⇒ e₂ ... výstup čerstvého filtrovaného vzduchu

- ⇒ i₁ ... sání odpadního vzduchu
⇒ i₂ ... výstup odpadního vzduchu

- T ... připojení ústředního vytápění
CH ... připojení chlazení

NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro podrobný návrh jednotek řady DUPLEX, příslušenství a regulace doporučujeme využít specializovaný návrhový program. Naleznete jej na našich internetových stránkách www.atrea.cz, nebo si jej vyžádejte na CD na naší adrese.



VĚTRACÍ JEDNOTKY, REKUPERACE TEPLA

ATREA s.r.o., Čs. armády 32
466 05 Jablonec n. Nisou
Česká republika



www.atrea.cz

Tele: +420 483 368 111
Fax: +420 483 368 112
E-mail: atrea@atrea.cz

VÝKONOVÉ GRAFY

DUPLEX MULTI ECO

DUPLEX MultiEco		500	800	1100	1500	2500	3500	4500	5500	6500
přiváděný vzduch – max. ¹⁾	m ³ ·h ⁻¹	660	1 200	1 300	2 200	3 600	5 500	5 800	7 500	7 800
odváděný vzduch – max. ¹⁾	m ³ ·h ⁻¹	670	1 150	1 250	1 800	3 550	5 300	5 600	7 100	7 700
max. nominální průtok vzduchu dle ErP 2016 ⁵⁾	m ³ ·h ⁻¹	600	800	1 100	1 600	2 700	3 900	4 700	5 500	6 400
účinnost rekuperace ²⁾	%	až 93 %								
počet provedení a poloh	–	viz tabulka „Montážní polohy“, strana 4								
hmotnost ³⁾	kg	80–110	95–130	120–170	200–280	290–370	350–430	370–450	480–560	580–670
max. elektrický příkon	kW	0,3	0,7	0,8	1,2	2,6	4,5	5,2	6,6	6,6
napětí	V	230				400				
frekvence	Hz	50								
počet otáček – max.	min ⁻¹	4 300	3 350	3 350	2 920	3 000	2 980	2 980	2 700	2 700
topný výkon T – max. ⁴⁾	kW	5	14	16	22	30	42	51	71	80
chladicí výkon CHW – max. ⁴⁾	kW	4	8	10	16	22	30	42	56	62
chladicí výkon CHF – max. ⁴⁾	kW	3	6	8	10	13	25	37	41	50

¹⁾ maximální průtok jednotkami při nulovém externím tlaku

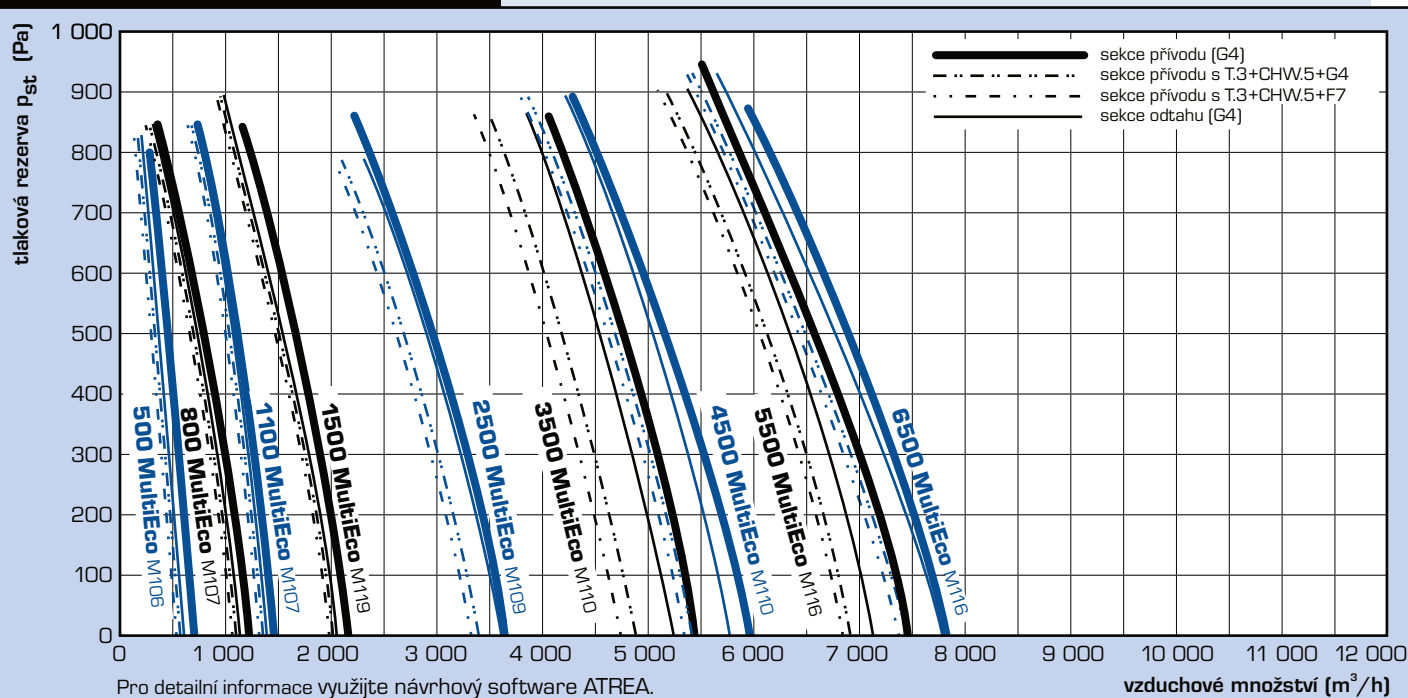
²⁾ dle množství vzduchu

³⁾ v závislosti na výbavě

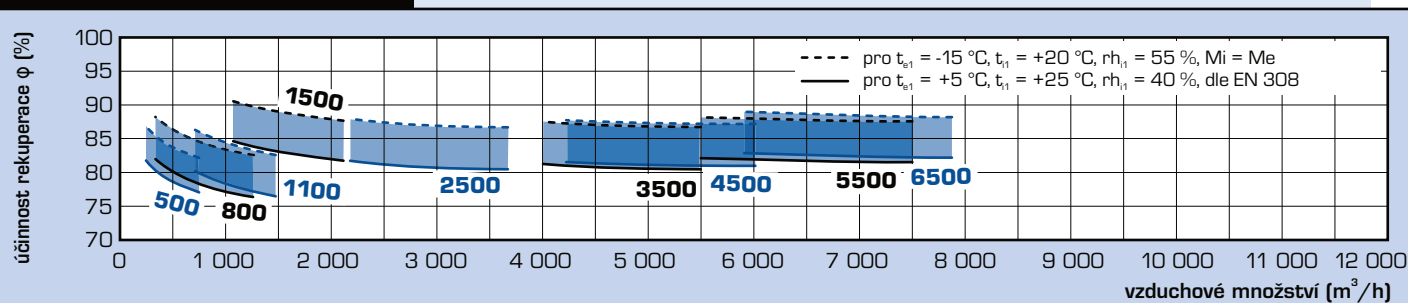
⁴⁾ dle typu registru, kapaliny a průtoků

⁵⁾ pro detailnější informace využijte návrhový software DUPLEX

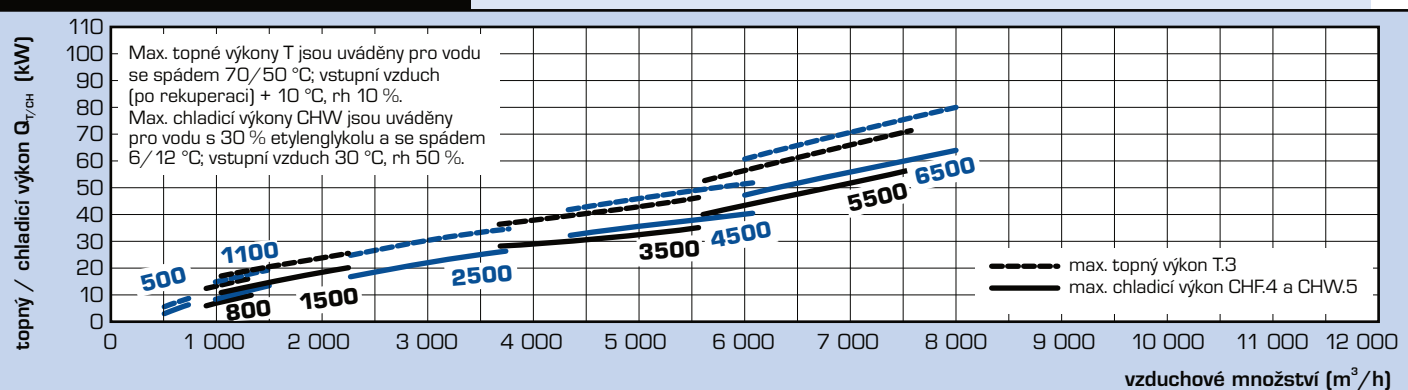
SOUHRNNÝ PŘEHLED VÝKONŮ



ÚČINNOST REKUPERACE

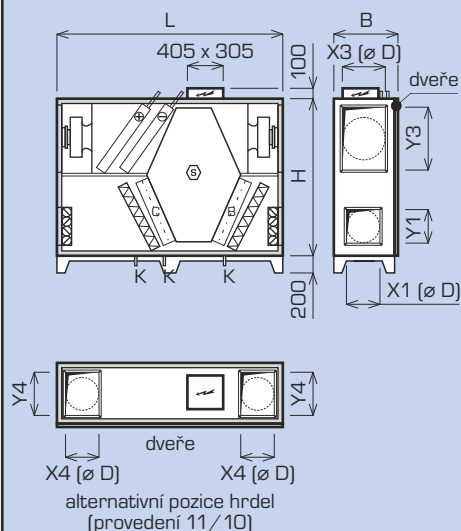


TOPNÉ A CHLADICÍ VÝKONY



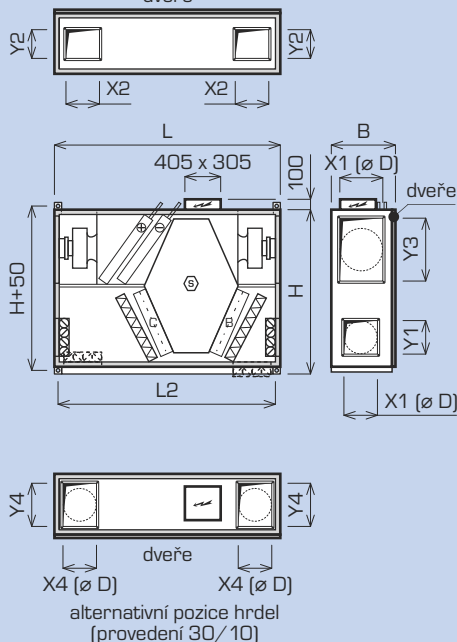
ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

PARAPETNÍ (pohled z čela) MultiEco 500 až 6 500



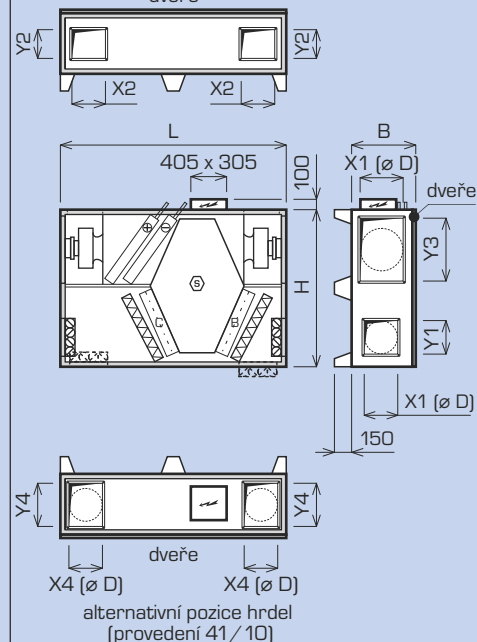
PODSTROPNÍ (pohled shora) MultiEco 500 až 5 500

alternativní pozice hrdel
(provedení 30/5)
dveře



PODLAHOVÁ (pohled shora) MultiEco 1 500 až 5 500

alternativní pozice hrdel
(provedení 41/5)
dveře

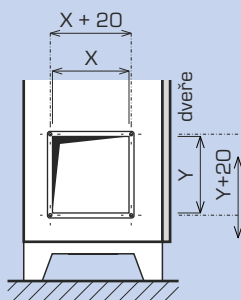


DUPLEX MultiEco		500	800	1100	1500	2500	3500	4500	5500	6500
rozměr H	mm	765	970	1 100	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600
rozměr B	mm	384	384	384	455	580	775	885	1 065	1 295
Length L	mm	1 600	1 800	1 920	2 300	2 300	2 300	2 500	2 500	2 500
délka L2	mm	1 652	1 852	1 972	2 270	2 270	2 270	2 470	2 470	–
odvod kondenzátu	mm	ø 22			ø 32					
Připojovací hrdla										
rozměr X1 x Y1 [standard e ₁ , i ₁], D	mm	ø 200	ø 250	ø 250	ø 315	300 x 400	400 x 400	500 x 500	500 x 500	700 x 500
rozměr X2 x Y2 [atyp e ₁ , i ₁], D	mm	ø 200	ø 250	ø 250	400 x 200	300 x 400	400 x 400	500 x 500	500 x 500	–
rozměr X3 x Y3 [standard e ₂ , i ₂]	mm	200 x 250	200 x 350	200 x 350	ø 315	450 x 710	500 x 710	710 x 710	900 x 710	900 x 710
rozměr X4 x Y4 [atyp e ₂ , i ₂]	mm	–	–	–	–	250 x 355	250 x 400	355 x 630	355 x 800	355 x 900

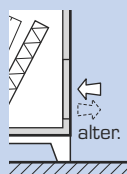
Pro detailní informace využijte návrhový software ATREA.

TYPY A ROZMĚRY PŘIPOJOVACÍCH HRDEL

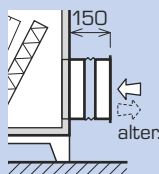
HRANATÁ



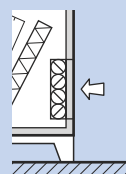
Základní hrdlo (vstup, výstup)



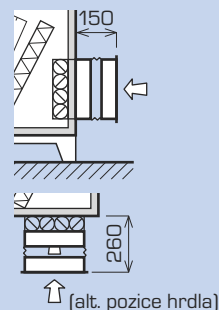
Hrdlo s pružnou manžetou (vstup, výstup)



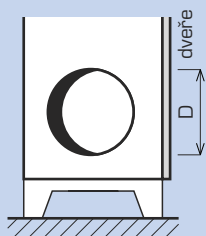
Hrdlo s klapkou (pouze vstup)



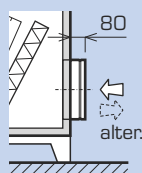
Hrdlo s klapkou a pružnou manžetou (pouze vstup)



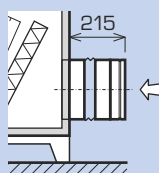
KRUHOVÁ



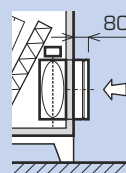
Základní hrdlo (vstup, výstup)



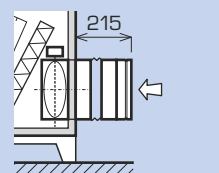
Hrdlo s pružnou manžetou (vstup, výstup)



Hrdlo s klapkou (pouze vstup)



Hrdlo s klapkou a pružnou manžetou (pouze vstup)



Poznámka: pro detailní konstrukční a technické podklady doporučujeme použít specializovaný návrhový program.

INSTALACE A PROVEDENÍ

MONTÁŽNÍ PROVEDENÍ A PŘIPOJOVACÍ HRDLA

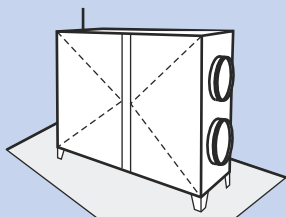
Jednotky DUPLEX 500 až 6500 MultiEco jsou dodávány v celé řadě provedení, které usnadňují jejich osazení ve strojovně. Výrazně se tak zvyšuje možnost instalace jednotky DUPLEX MultiEco i v jinak stísněných podmínkách.

Z konstrukčních důvodů a pro zajištění odtoku kondenzátu nelze dodat všechny jednotky ve všech montážních polohách. Podrobná schémata jsou uvedena v souhrnné tabulce „Montážní polohy“.

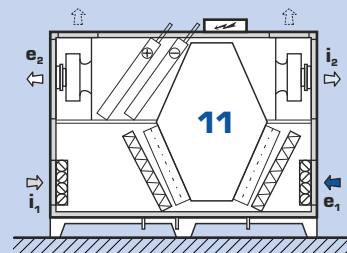
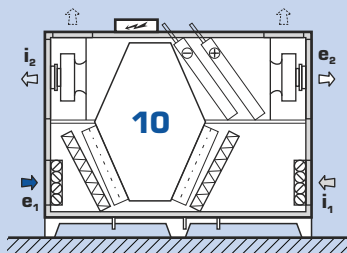
Jednotky DUPLEX MultiEco se vyznačují i širokou nabídkou příslušenství – hrdla mohou být volitelně osazena pružnými přírubami, vstupní hrdla mohou být dle požadavku vybavena uzavíracími klapkami.

MONTÁŽNÍ POLOHY

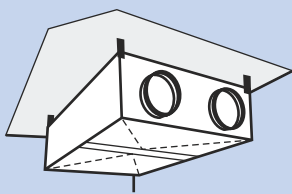
PARAPETNÍ PROVEDENÍ MultiEco 500 až 6500



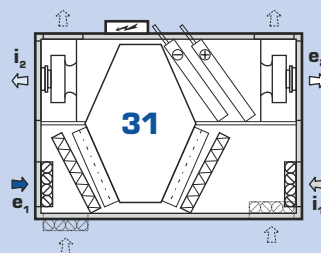
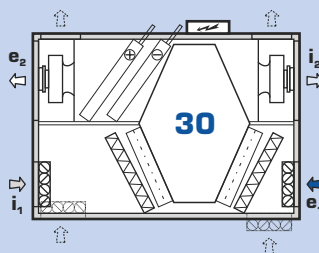
provedení 10/0 až 11/10 – pohled ze strany dveří (celkem až 8 provedení)



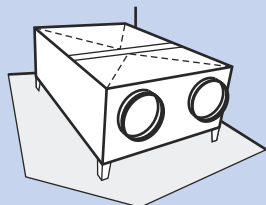
PODSTROPNÍ PROVEDENÍ MultiEco 500 až 5500



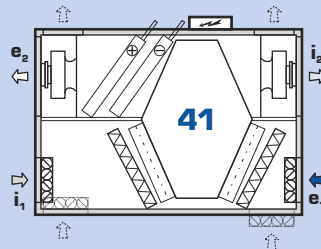
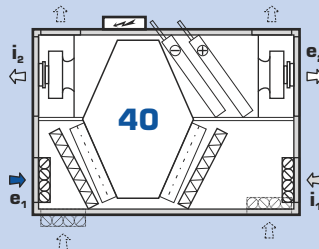
provedení 30/0 až 31/15 – pohled shora (celkem až 32 provedení)



PODLAHOVÉ PROVEDENÍ MultiEco 1500 až 5500



provedení 40/0 až 41/15 – pohled shora (celkem až 32 provedení)



Jednotky DUPLEX 500, 800 a 1100 MultiEco se dodávají pouze v provedení:

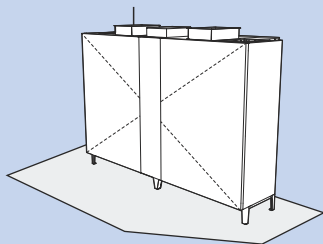
- parapetní: 10/0, 11/0
- podstropní: 30/0, 30/1, 30/4, 30/5, 31/0, 31/1, 31/4, 31/5

Pro detailní informace využijte návrhový software DUPLEX.

DALŠÍ VARIANTY DUPLEX MULTIECO

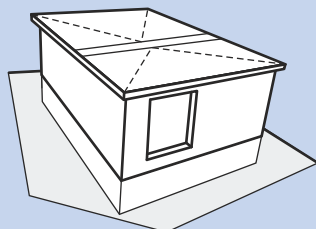
STOJATÉ PROVEDENÍ

DUPLEX MultiEco-V 1500 až 6500



NÁSTŘEŠNÍ PROVEDENÍ

DUPLEX MultiEco-N 1500 až 6500



Pro detailní informace viz samostatné katalogové listy.

MANIPULAČNÍ PROSTOR

Při instalaci jednotek DUPLEX je nutno dbát na zajištění předepsaného manipulačního prostoru v okolí jednotky.

Vespod jednotky je nutno ponechat prostor min. 150 mm pro osazení potrubí pro odvod kondenzátu DN 32. Toto potrubí je nutno zaústit přes sifon výšky minimálně 150 mm do kanalizace. Tento prostor je bez problému zajištěn při použití standardně dodávaných podstavových noh z ocelového plechu.

Z čela jednotky je nutno dodržet manipulační prostor pro otevírání čelních dveří, výměnu filtrů a servisní a montážní přístup k jednotlivým prvkům jednotky.

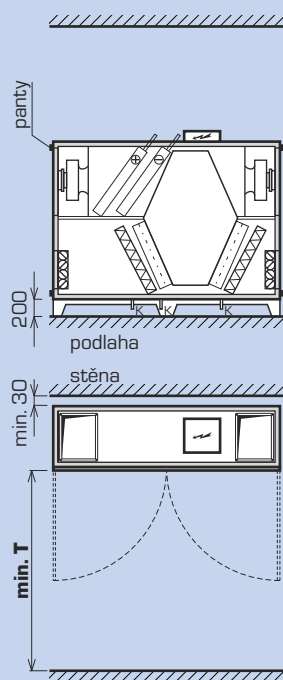
Na jednotlivých schématech je uveden minimální manipulační rozměr.

U všech jednotek je dále nutno zachovat minimální manipulační prostor ze strany umístění elektrického rozvaděče regulace dle ČSN min. 600 mm.

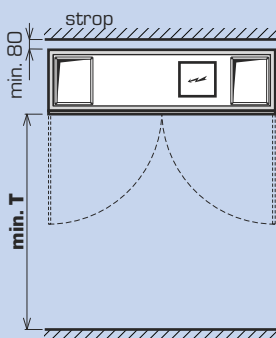
Jednotky s osazeným regulačním uzlem topení nebo chlazení musí mít volný prostor i ze strany tohoto uzlu.

Manipulační prostor přede dveřmi

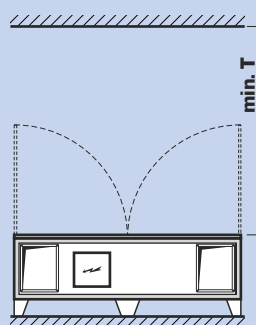
parapetní provedení



podstropní provedení

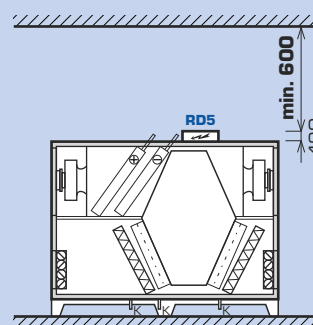


podlahové provedení

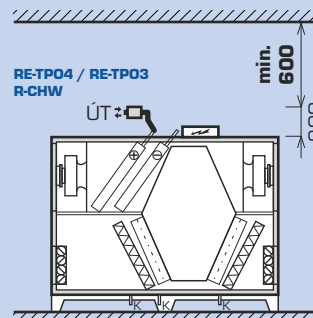


Manipulační prostor příslušenství

regulační moduly



regulační uzle



Typ	standardní dveře T (mm)	dveře bez pantů T (mm)
DUPLEX 500 MultiEco	800	500
DUPLEX 800 MultiEco	900	500
DUPLEX 1100 MultiEco	1 000	500
DUPLEX 1500 MultiEco	1 200	500
DUPLEX 2500 MultiEco	1 200	600
DUPLEX 3500 MultiEco	1 200	680
DUPLEX 4500 MultiEco	1 300	900
DUPLEX 5500 MultiEco	1 300	1 100
DUPLEX 6500 MultiEco	1 500	1 300

HLADINA AKUSTICKÉHO VÝKONU L_w A AKUSTICKÉHO TLAKU L_{p3}

Typ	Pracovní bod	Akustický výkon L_w [dB(A)]					Akustického tlaku L_{p3} [dB(A)] ve vzdálenosti 3 m
		sání e_1	sání i_1	výtlač e_2	výtlač i_2	jednotka	
DUPLEX 500 MultiEco	500 m ³ /h (200 Pa)	53	66	80	82	59	38
DUPLEX 800 MultiEco	800 m ³ /h (200 Pa)	64	65	81	79	58	38
DUPLEX 1100 MultiEco	1 000 m ³ /h (200 Pa)	56	58	80	80	65	44
DUPLEX 1500 MultiEco	1 500 m ³ /h (200 Pa)	61	61	86	86	64	43
DUPLEX 2500 MultiEco	2 500 m ³ /h (200 Pa)	59	55	79	79	70	49
DUPLEX 3500 MultiEco	3 500 m ³ /h (200 Pa)	64	62	90	90	70	50
DUPLEX 4500 MultiEco	4 500 m ³ /h (200 Pa)	67	67	92	91	76	55
DUPLEX 5500 MultiEco	5 500 m ³ /h (200 Pa)	69	68	97	95	66	45
DUPLEX 6500 MultiEco	6 000 m ³ /h (200 Pa)	72	72	96	88	75	55

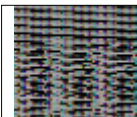
DUPLEX MULTIECO - ZÁKLADNÍ SESTAVA



Základní sestava

Kompaktní jednotka v základní sestavě obsahuje přívodní a odtahový ventilátor s volným oběžným kolem, vyjímatelný protiproudý rekuperační výměník z tenkostěnných plastových desek, výsuvné filtry příváděného a odsávaného vzduchu třídy G4 (alternativně M5 nebo F7) a odvodňovací vanu s hadicí pro odvod kondenzátu. Čelní dveře zajišťují snadný přístup ke všem vestavěným agregátům a filtrům. Jednotky splňují požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign) v definované pracovní oblasti.

DUPLEX xxxx MultiEco



Ventilátory

Všechny jednotky DUPLEX MultiEco jsou vybaveny vysoce účinnými ventilátory (ebm-papst nebo Ziehl Abegg) s volnými oběžnými koly a dozadu zahnutými lopatkami. Ventilátory jednotek DUPLEX 500–6500 MultiEco splňují požadavky ErP 2015.

Me.xxx; Mi.xxx



Rekuperační výměník

Dva typy rekuperačních výměníků z plastu v protiproudém provedení s vysokou účinností. Nová generace plastových rekuperátorů S7 a S3 dosahuje účinnosti až 93 %.

Sx

DUPLEX MULTIECO - POPIS MODIFIKACÍ



By-passová klapka („B“)

Obtok deskového rekuperačního výměníku na straně příváděného vzduchu. By-pass se skládá z protiběžné listové klapky a servopohonu. Osazuje se do prostoru vedle rekuperačního výměníku uvnitř skříně, nezvětšuje velikost jednotky.

Standardně se osazuje servopohonem typu Belimo 24 V, na požadavek jiným dle výběru.

B.x



Cirkulační klapka („C“)

Směšovací klapka sloužící ke smíšení odvodního a příváděného vzduchu. Cirkulační klapka se skládá z protiběžné listové klapky a servopohonu. Osazuje se do prostoru vedle rekuperačního výměníku uvnitř skříně, nezvětšuje velikost jednotky.

Společně s cirkulační klapkou musí být osazena i uzavírací klapka e., Standardně se osazuje servopohonem typu Belimo 24 V, na požadavek jiným dle výběru.

C.x



Teplovodní ohříváč („T“)

Vestavěný registr voda-vzduch třířadé (alter: víceřadé) konstrukce z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel pro systémy do 110 °C a 1,0 MPa. Standardní součástí ohříváče je vždy protimrazový paroplynný kapilární termostat a pružné připojovací potrubí. Jednotky v modifikaci T (s teplovodním ohříváčem) musí být vybaveny uzavírací klapkou přívodního vzduchu e., doporučujeme provedení se servopohonem s havarijní funkcí. K ohříváči lze alternativně dodat regulační uzel pro řízení topného výkonu typu RE-TPO4 nebo RE-TPO3.

T.x



Přímý výparník („CHF“)

Vestavěný registr z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel, včetně vany kondenzátu a manostatu. Podle požadovaného výkonu, typu chladiva a vzduchových parametrů se navrhuje tří nebo víceřadé registry s různou vypařovací teplotou. Volitelně lze dodat i dvouokruhový výparník v dělení 1:1 nebo 1:2; případně zcela atypický dle potřeby.

CHF.x



Vodní chladič („CHW“)

Vestavěný registr z měděných trubek a nalisovaných hliníkových lamel, včetně vany pro záchyt kondenzátu se samostatným odtokem kondenzátu. Podle požadovaného výkonu, teploty chladicí vody a vzduchových parametrů se dodávají tří nebo víceřadé registry. Vodní chladič lze na zakázku vybavit regulačním uzlem R-CHW2 nebo R-CHW3.

CHW.x

Jednotlivé modifikace lze nezávisle kombinovat do sestav

například: DUPLEX-TC (jednotka s teplovodním ohříváčem a cirkulační klapkou)
DUPLEX-T-CHF (jednotka s teplovodním ohříváčem a přímým výparníkem)

DALŠÍ VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ (ZÁKLADNÍ PŘEHLED)

Ke.xxx; Ki.xxx

Uzavírací klapky e₁; i₁



Uzavírací klapky se standardně osazeným servopohonem Belimo jsou umístěny v hrdle sání (vstupu do jednotky).

Dodávají se následující typy klapek:

- klapka venkovního vzduchu e₁ – je povinná pro modifikaci C (s cirkulační klapkou) nebo pro modifikaci T (s teplovodním ohřívacem)
- klapka odpadního vzduchu i₁

Fe.xxx; Fi.xxx

Filtrace vzduchu



Jednotky řady DUPLEX jsou standardně vybaveny filtry s třídou filtrace G4. Volitelně lze osadit filtry M5 nebo F7 na straně přívodního nebo odpadního vzduchu s poklesem externího statického tlaku jednotky o přibližně 50 až 100 Pa (čistý filtr) v závislosti na průtoku vzduchu, typu jednotky a znečištění vzduchu.

RE-TPO.x

Regulační uzle vodních ohřívaců



Jsou určeny pro regulaci topného výkonu vodních ohřívaců. Skládají se vždy z třírychlostního čerpadla, dvou uzavíracích kulových ventilů, připojovacího potrubí. Podle typu dále obsahují:

- RE-TPO4 – čtyřcestná směšovací armatura se servopohonem
- RE-TPO3 – třícestná směšovací armatura se servopohonem

R-CHW.x

Regulační uzle vodních chladičů



Jsou určeny pro regulaci chladicího výkonu vodních chladičů (CHW). Skládají se vždy ze dvou uzavíracích kulových ventilů, připojovacího potrubí a podle typu dále obsahují:

- R-CHW3 – třícestná směšovací armatura se servopohonem
- R-CHW2 – škrtkový ventil se servopohonem

MFF

Sklonné manometry



Příslušenství filtrů pro jednoduchou vizualizaci aktuální tlakové ztráty filtrů. Pro hygienické provedení jednotek v souladu s VDI 6022 jsou sklonné manometry povinné.

FK.x

Náhradní filtrační kazety



Sady náhradních filtračních kazet v rozměrech dle typu jednotky. Dodávají se s třídou filtrace G4, M5 a F7.

Dodávka v dílech, montáž na stavbě

Všechny jednotky lze volitelně dodat v jednotlivých dílech, s úpravou pro sestavení sešroubováním na stavbě. Lze tak osadit jednotky i v jinak obtížně přístupných prostorech. Třída izolace pláště T3, tepelné mosty třída TB2.

H.P

Pružné manžety



Hrdla lze volitelně dodat včetně pružných manžet.

TPO

Teplovodní ohříváče TPO



Samostatně dodávané ohříváče do potrubí pro připojení k jednotkám DUPLEX. Ohříváče jsou standardně vybaveny paroplynným kapilárním termostatem. Výkony a průměry viz samostatné katalogové listy.

EPO-V

Elektrické ohříváče EPO-V



Samostatně dodávané ohříváče do kruhového nebo hranatého potrubí pro připojení k jednotkám DUPLEX. Výkony a průměry viz samostatné katalogové listy.

CF.XXX

Regulace na konstantní průtok a tlak



Manometry snímající tlak na ventilátorech ve spolupráci s regulací umožňují inteligentní řízení ventilátorů tak, aby dosahovaly předvoleného průtoku. Toto příslušenství předpokládá osazení jednotky digitální regulací RD5. Po zapojení dalšího manometru (volitelné příslušenství) na potrubí přiváděného vzduchu lze regulovat na konstantní tlak v přiváděném potrubí.

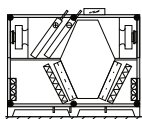
EPO-V

Elektrické přehříváče EPO-V



Elektrické ohříváče EPO-V pro zajištění protimrazové ochrany rekuperačního výměníku při trvalé potřebě rovnotlakého větrání. Umísťuje se do potrubí na straně vstupu venkovního vzduchu do jednotky (e₁). Ovládání zajišťuje regulace jednotky DUPLEX RD5.

Dveře bez pantů



V odůvodněných případech lze dodat dveře bez standardně dodávaných pantů. Zmenší se tak nutný manipulační prostor před jednotkou.

Externí rozvodnice

Regulační modul je možné dodat v podobě externí rozvodnice na kabelech různé délky.

Jednotky DUPLEX MultiEco se dodávají se základní výbavou prvků regulace nebo s ucelenými systémy regulace, které byly vyvinuty firmou ATREA.




Systémy obsahují i řadu čidel (teploty, vlhkosti, kvality vzduchu, CO₂) pro ekonomické řízení provozu.

V současné době je na území ČR a SR více než 150 proškolených servisních techniků, kteří zajišťují šéfmontáž, uvádění do provozu, servis a opravy celého zařízení.

Výhody systémů regulace firmy ATREA:

- výběr vhodného a efektivního typu regulace podle skutečné funkce u konkrétní aplikace, s nejnižšími náklady
- systém regulace je integrovaný do zařízení, většina prvků je již zapojena a odzkoušena z výroby, odpadá tak většina rizik způsobených špatným zapojením
- u standardních řešení není nutný projekt systému regulace, lze využít typizovaných schémat sestav výrobce
- jednoduchost propojení, přehlednost, indikace poruch
- kvalifikovaná technická podpora a poradenství

PŘEHLED SYSTÉMŮ REGULACE DUPLEX

Typ	Použití	Ovládání
základní	<ul style="list-style-type: none"> - všechny elektrické komponenty jsou vyvedeny na přípojovací rozvodnici umístěnou uvnitř nebo vně jednotky - standardní součástí dodávky jednotky jsou ventilátory, servopohony klapky a kapilární ochranný termostat teplovodního ohřívače - na základě konkrétního požadavku jsou jednotky vybaveny všemi dalšími prvky (konkrétní typy servopohonů, čidla, termostaty, manostaty, ...) - vhodné pro aplikace, kde je systém regulace dodáván samostatně - například velké budovy s centrálním (nadřazeným) systémem řízení a pod. 	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">základní provedení (ventilátory, servopohony, termostaty, manostaty a další dle volby)</div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-top: 10px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">nadřazený systém regulace</div> </div> </div>
regulace „RD5“	<p>Standardní funkce regulace „RD5“</p> <ul style="list-style-type: none"> - ovládání otáček EC ventilátorů (dle nastaveného režimu) - automatické ovládání polohy klapky by-passu (rekuperace tepla i chladu) - vyhodnocuje a zamezuje havarijním stavům dle měřených teplot - nastavení týdenního programu větrání a nastavení teplot - standardně vestavěn web server a rozhraní Ethernet pro komunikaci se vzdáleným připojením po internetu - silové vstupy pro spínání napětím 230 V (4 vstupy – 3 zpožděné, 1 okamžitý) – ovládání například z toalet a pod. - možnost připojení čidel koncentrace CO₂ nebo relativní vlhkosti – max. 2 čidla s kontaktním nebo 0–10 V výstupem - výstupy pro ovládání elektrického předehřívače a ohřívače (pulsně spínáno 10 V) nebo vodního ohřívače (řízení signálem 0–10 V) <p>Doplňkový modul RD-IO</p> <ul style="list-style-type: none"> - možnost připojení manometrů pro zajištění funkce konstantního průtoku (viz. Regulace na konstantní průtok a tlak na předešlé stránce) - možnost funkce konstantního tlaku - výstupy pro ovládání chlazení (přímé i vodní), případně tepelného čerpadla <p>Doplňkový modul RD-K</p> <ul style="list-style-type: none"> - další vstupy a výstupy výrazně rozšiřující funkce regulace <p>Převodník BACnet / KNX</p> <ul style="list-style-type: none"> - volitelný převodník umožňující připojení na nadřazený systém protokolem BACnet nebo KNX 	<p>CP Touch (dotykový)</p>  <p>CP10RT</p>  <p>Web server (standardně)</p> 

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

**Komponenty VZT (technické listy) - distribuční
prvky, přímotopný elektrický ohřívač vzduchu, požární
klapky, regulátory průtoku, tlumič hluku, kaučuková izolace**

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

- 1.1.** Ventily jsou koncový vzduchotechnický element určený pro distribuci vzduchu ve větraných nebo klimatizovaných prostorech. Plynulá regulace množství přiváděného vzduchu u přívodních kovových ventilů TVPM a regulace množství odváděného vzduchu u odvodních kovových ventilů TVOM se provádí otáčením talířů ventilů. Nastavená poloha "s" se po vyjmutí tělesa ventilu z pouzdra zajistí pojistnou maticí a ventil se opět nasadí do pouzdra. Tělesa ventilů jsou v pouzdrech usazena a zajištěna bajonetovými uzávěry.
- 1.4.** Ventily jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu a bez vody i z jiných zdrojů než z deště dle EN 60 721-3-3 zm.A2.
- 1.5.** Ventily jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepivých příměsí.
- 1.7.** Všechny rozměry a hmotnosti, pokud není uvedeno jinak, jsou v mm a kg.

2.1. Ventily jsou dodávány v těchto provedeních:

- pro přívod vzduchu - TVPM
- pro odvod vzduchu - TVOM

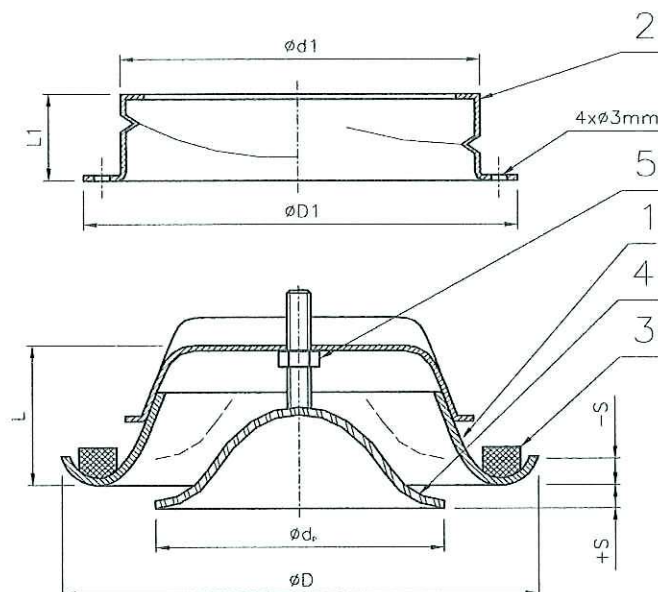
3.1. Rozměry a hmotnosti ventilů

Tab. 3.1.1. Rozměry a hmotnosti

Jm. rozměr	øD	øD ₁	ød ₁	ødp	ødo	L	L ₁	Nastavení ventilu s		Hmotnost [kg]	
								TVPM	TVOM	TVPM	TVOM
80	115	105	79	80	60	42	50	9 až -3	12 až -15	0,150	0,125
100	138	125	99	93	75	40	50	10 až -3	10 až -10	0,190	0,170
125	164	150	124	115	99	46	50	15 až -7	9 až -17	0,270	0,230
150	202	175	149	135	118	50	50	15 až -5	10 až -15	0,390	0,350
160	211	185	159	148	129	54	50	15 až -10	5 až -20	0,420	0,380
200	248	225	199	196	157	63	50	20 až -3	20 až -25	0,590	0,510

3.2. Ventil pro přívod vzduchu TVPM

Obr. 1

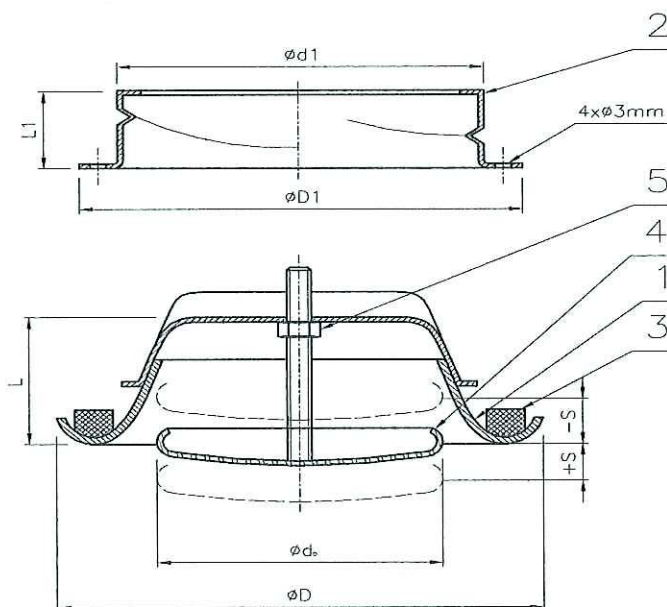


Pozice:

1. Těleso ventilu
2. Pouzdro ventilu
3. Těsnění
4. Taliř ventilu
5. Matice

3.3. Ventil pro odvod vzduchu TVOM

Obr. 2



Pozice:

1. Těleso ventilu
2. Pouzdro ventilu
3. Těsnění
4. Taliř ventilu
5. Matice

4.1. Ventily jsou určeny pro instalaci do podhledů, stěn a jiných stavebních konstrukcí.

4.2. Pro rovnoměrné proudění vzduchu u ventilů pro přívod i odvod vzduchu je nutné, aby rovný úsek navazujícího potrubí byl min. 250 mm.

5.1. Základní parametry

\dot{V}	[m ³ .h ⁻¹]	objemový průtok vzduchu pro jeden ventil
s	[mm]	vzdálenost nastavení talířového ventilu od nulové polohy
Δp_c	[Pa]	celková tlaková ztráta při $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$
L_{WA}	[dB(A)]	hladina akustického výkonu

Tab. 5.1.1. Ventil pro přívod vzduchu - TVPM

Jm. rozměr	80	100	125	150	160	200
\dot{V}_{max} [m ³ .h ⁻¹]	60	90	150	200	200	250

Tab. 5.1.2. Ventil pro odvod vzduchu - TVOM

Jm. rozměr	80	100	125	150	160	200
\dot{V}_{max} [m ³ .h ⁻¹]	60	90	150	200	200	250

5.2. Tlakové ztráty a hladiny akustických výkonů

5.2.1. Ventil pro přívod vzduchu TVPM

Diagram 5.2.1. TVPM 80

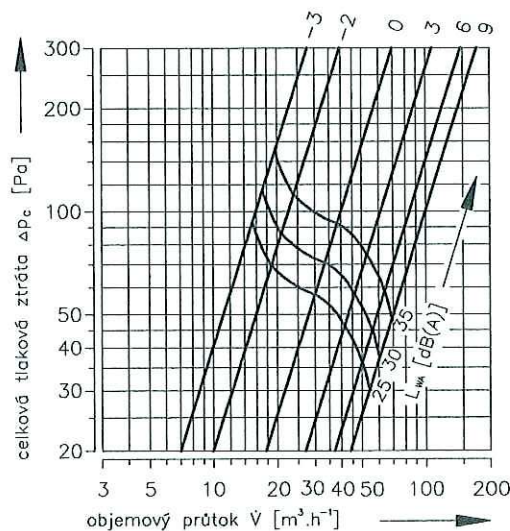


Diagram 5.2.2. TVPM 100

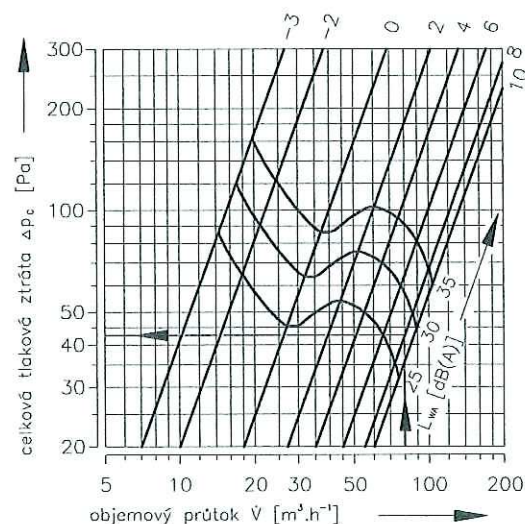


Diagram 5.2.3. TVPM 125

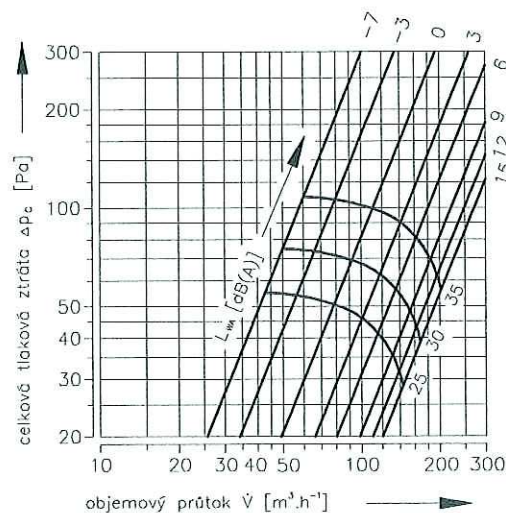


Diagram 5.2.4. TVPM 150

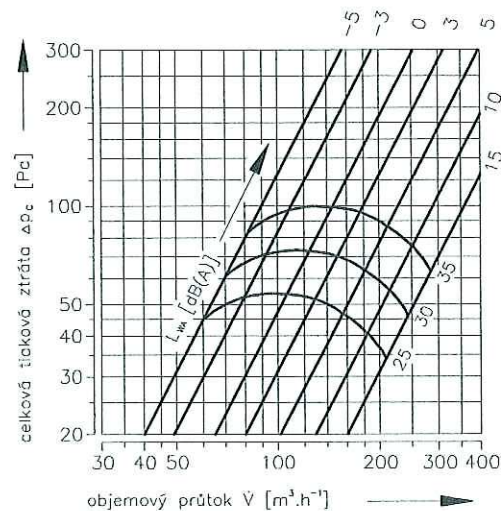


Diagram 5.2.5. TVPM 160

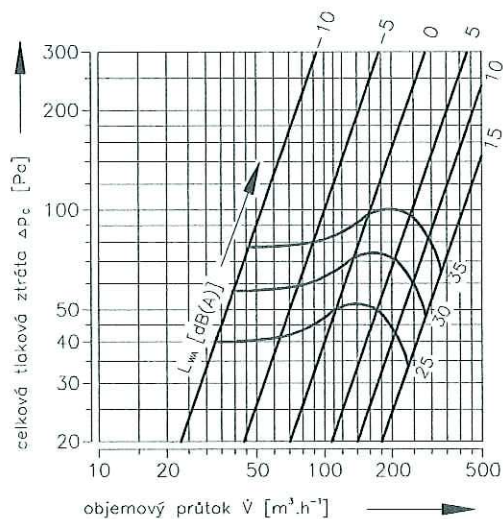
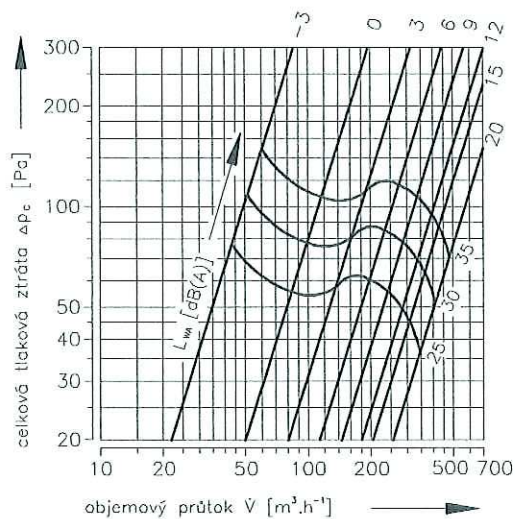


Diagram 5.2.6. TVPM 200



5.2.2. Ventil pro odvod vzduchu

Diagram 5.2.7. TVOM 80

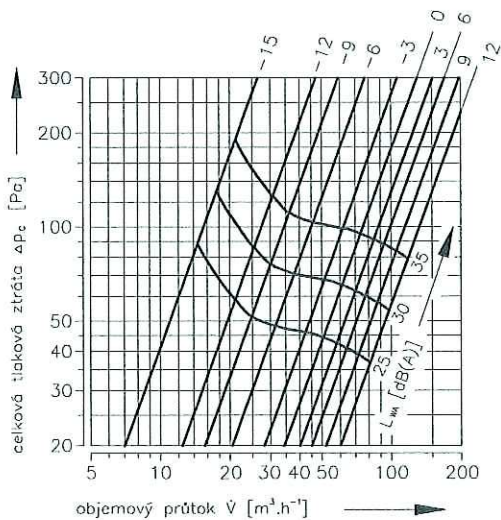


Diagram 5.2.8. TVOM 100

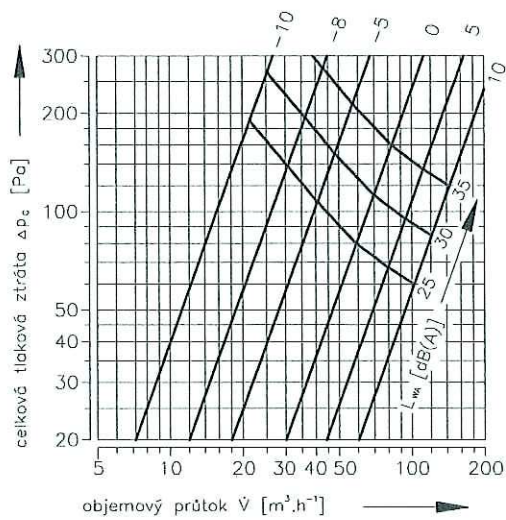


Diagram 5.2.9. TVOM 125

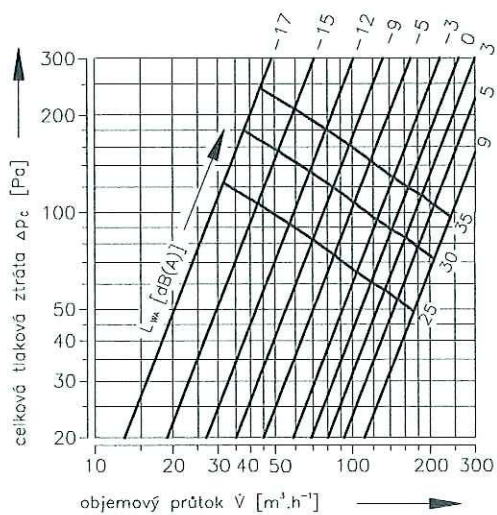
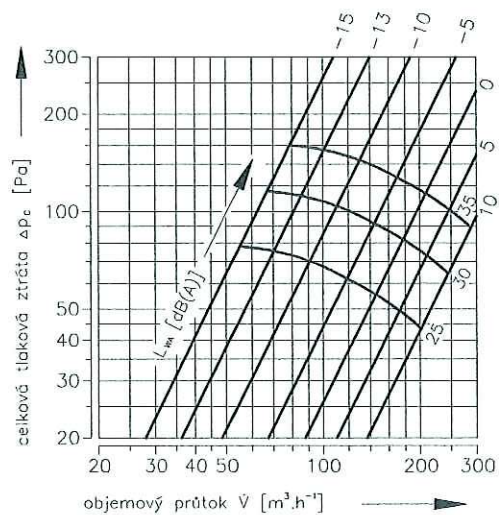


Diagram 5.2.10. TVOM 150



EPO-V

přímotopné elektrické ohřivače vzduchu

Přímotopné elektrické ohřivače řady EPO-V se univerzálně používají pro potrubní ohřev vzduchu u větracích systémů a pro cirkulační vytápění u teplovzdušných otopných systémů.

Ohřivače se instalují do potrubí ve vazbě na větrací jednotky s rekuperací tepla řady DUPLEX.

Ohřivače EPO-V se dodávají ve dvou řadách:

- kruhová o výkonu 0,9 kW až 12,0 kW
- hranatá o výkonu 6,0 až 54,0 kW

Ohřivače řady EPO-V standardně obsahují:

- topná tělesa
- vestavěný vratný ochranný termostat pro vypnutí regulačního obvodu při zvýšení teploty vzduchu nad +50 °C
- vestavěný manuální ochranný termostat pro vypnutí regulačního obvodu při zvýšení teploty vzduchu nad +100 °C (ruční reset)
- řídicí elektroniku, která umožňuje spínat provoz el. ohřivače ovládacím signálem 6-24 V DC.

Upozornění:

Elektrické přímotopné ohřivače řady EPO-V jsou určeny pouze do prostředí normálního. Krytí ohřivačů IP 44. Omezení montážní polohy – viz druhá strana tohoto listu. Ohřivač lze tepelně izolovat, krytí musí zůstat trvale přístupný.

Ohřivače musí být umístěny v bezpečné vzdálenosti od hořlavých a snadno zápalných materiálů dle příslušných předpisů a musí být instalovány na nehořlavé podložce.

Ohřivače vyhovují ČSN EN 60335-1 A11, A1 a ČSN EN 60335-2-30 A1.



EPO-V

Nasávaný vzduch nesmí obsahovat prach, nečistoty a látky s korozivním účinkem. Směr proudění vzduchu musí být podle šipky na povrchu ohřivače (v ohřivači nesmí nastat zpětné proudění).

Připojení na elektrickou síť musí být provedeno podle platných předpisů a norem a podléhá revizi.

Provozní teplota je do +40 °C při relativní vlhkosti do 80 %.

Provoz ohřivače je možný pouze za předpokladu:

- přívodní ventilátor je v provozu
- je zajištěn dobřeh ventilátoru po vypnutí ohřivače pro vychlazení topných těles (viz tabulka)
- je zajištěn minimální vzduchový průtok (viz tabulka)

TECHNICKÁ DATA

	typ	velikost	napětí *1)	max. výkon [kW]	snížený výkon *2)	doporučené jistění [A]	dimenze přívodu pro kabel CYKY *3)	min. průtok vzduchu *4) [m³h⁻¹]	min. dobřeh ventilátorů [s]
EPO-V 125 / 0,9	kruhový	ø125	1x 230 V ~	0,9	-	6	3C x 1,5	70	0
EPO-V 160 / 1,6	kruhový	ø160	1x 230 V ~	1,6	-	10	3C x 1,5	110	0
EPO-V 200 / 2,0	kruhový	ø200	1x 230 V ~	2,0	-	10	3C x 2,5	170	0
EPO-V 200 / 3,0	kruhový	ø200	1x 230 V ~	3,0	-	2x 10	5B x 2,5	170	60
EPO-V 250 / 2,0	kruhový	ø250	1x 230 V ~	2,0	-	10	3C x 2,5	170	0
EPO-V 250 / 3,0	kruhový	ø250	3x 400 V ~	3,0	-	3x 10	3B x 2,5	270	60
EPO-V 315 / 3,0	kruhový	ø315	3x 400 V ~	3,0	-	3x 10	3B x 2,5	270	60
EPO-V 315 / 6,0	kruhový	ø315	3x 400 V ~	6,0	-	3x 10	5B x 2,5	430	60
EPO-V 315 / 9,0	kruhový	ø315	3x 400 V ~	9,0	-	3x 16	5B x 2,5	430	60
EPO-V 315 / 12,0	kruhový	ø315	3x 400 V ~	12,0	-	3x 20	5B x 4	430	60
EPO-V 300 x 300 / 15,0	hranatý	300 x 300	3x 400 V ~	15,0	10	3x 25	5B x 4	490	60
EPO-V 500 x 250 / 6,0	hranatý	500 x 250	3x 400 V ~	6,0	-	3x 10	5B x 2,5	430	60
EPO-V 500 x 250 / 10,5	hranatý	500 x 250	3x 400 V ~	10,5	-	3x 20	5B x 4	680	60
EPO-V 500 x 300 / 24,0	hranatý	500 x 300	3x 400 V ~	24,0	16,0	3x 40	5B x 6	810	60
EPO-V 500 x 400 / 33,0	hranatý	500 x 400	3x 400 V ~	33,0	26,5/21,0	3x 63	4B x 10	1 100	60
EPO-V 600 x 300 / 9,0	hranatý	600 x 300	3x 400 V ~	9,0	-	3x 16	5B x 2,5	430	60
EPO-V 600 x 300 / 13,5	hranatý	600 x 300	3x 400 V ~	13,5	-	3x 25	5B x 4	970	60
EPO-V 600 x 500 / 45,0	hranatý	600 x 500	3x 400 V ~	45,0	37,5/30,0	3x 80	4B x 16	1 650	60
EPO-V 800 x 500 / 54,0	hranatý	800 x 500	3x 400 V ~	54,0	45,0/36,0	3x 100	4B x 25	2 200	60

Poznámky: *1) Ohřivače jsou určeny do sítě TN-C-S, TN-C.

*2) Snížení výkonu se provádí ve výrobním závodě na vyžádání.

*3) Doporučené dimenze přívodů odpovídají základnímu způsobu uložení, uspořádání a počtu kabelů (samostatnému a vodorovnému uložení, klidný vzduch, okolní teplotě 30 °C). Dimenzování napájecích kabelů nutno upravit dle způsobu uložení, uspořádání a počtu kabelů.

*4) Minimální průtok je dán minimální rychlostí proudění vzduchu 1,5 m/s. Pro ohřivače s výkonem nad 30 kW je dána minimální rychlostí proudění vzduchu 2,5 m/s.

NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro návrh elektrických ohřivačů řady EPO-V lze s výhodou využít i specializovaný návrhový program, který naleznete na našich internetových stránkách www.atrea.cz, nebo si jej vyžádejte na naší adrese.

Atrea

VĚTRACÍ JEDNOTKY, REKUPERACE TEPLA

ATREA s.r.o., Čs. armády 32
466 05 Jablonec n. Nisou
Česká republika

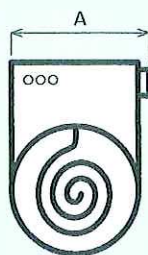
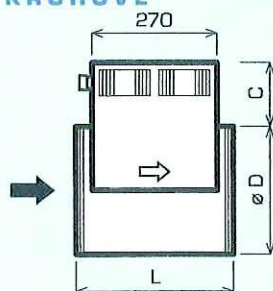


www.atrea.cz

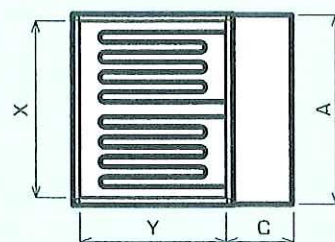
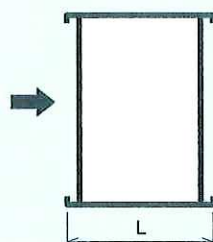
Tel.: (+420) 483 368 111
Fax: (+420) 483 368 112
E-mail: atrea@atrea.cz

ROZMĚROVÉ SCHÉMA

KRUHOVÉ



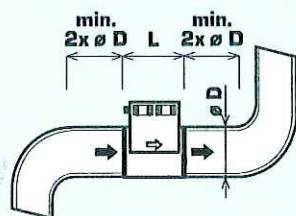
HŘANATÉ



Typ	Ø D (mm)	X x Y (mm)	L (mm)	A (mm)	C (mm)	hmotnost (kg)
EPO-V 125 / 0,9	125	-	370	152	81	2,5
EPO-V 160 / 1,6	160	-	370	187	81	3,0
EPO-V 200 / 2,0	200	-	370	227	81	4,0
EPO-V 200 / 3,0	200	-	370	227	81	4,0
EPO-V 250 / 2,0	250	-	370	277	81	4,5
EPO-V 250 / 3,0	250	-	370	277	81	5,0
EPO-V 315 / 3,0	315	-	370	343	81	6,5
EPO-V 315 / 6,0	315	-	370	343	81	7,0
EPO-V 315 / 9,0	315	-	370	343	81	7,5
EPO-V 315 / 12,0	315	-	505	343	81	8,5
EPO-V 300 x 300 / 15,0	-	300 x 300	520	340	121	15,0
EPO-V 500 x 250 / 6,0	-	500 x 250	370	290	121	15,0
EPO-V 500 x 250 / 10,5	-	500 x 250	370	290	121	20,0
EPO-V 500 x 300 / 24,0	-	500 x 300	520	340	121	32,0
EPO-V 500 x 400 / 33,0	-	500 x 400	520	440	121	38,0
EPO-V 600 x 300 / 9,0	-	600 x 300	370	340	121	20,0
EPO-V 600 x 300 / 13,5	-	600 x 300	370	340	121	26,0
EPO-V 600 x 500 / 45,0	-	600 x 500	520	540	121	47,0
EPO-V 800 x 500 / 54,0	-	800 x 500	440	540	121	53,0

PODMÍNKY INSTALACE

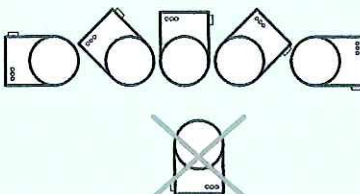
POTRUBNÍ SÍŤ



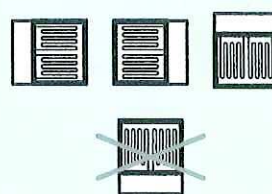
Před a za kruhovým ohříváčem musí být přímé potrubí nejméně v délce dvou průměrů tohoto ohříváče. V případě hranatého ohříváče musí být toto přímé potrubí v délce minimálně úhlopříčky ohříváče. V této délce nesmí být rozšíření nebo zmenšení průřezu, odbočky ani ohyby potrubí. Dva ohříváče je možné při splnění výše uvedených podmínek řadit sériově za sebe.

PŘÍPUSTNÉ POLOHY SVORKOVNICE

KRUHOVÉ



HŘANATÉ



Skříň regulace musí být u vodorovně umístěných kruhových ohříváčů vždy nad ohříváčem, u hranatých vždy na straně (nelze nahoře nebo dole).

Na přívodu do vlhkých nebo agresivních prostor musí být osazena zpětná klapka a nesmí docházet ke zpětnému proudění vzduchu přes ohříváč.

ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ

EPO-V



napájení ohříváče: ~ 230 V nebo 2x 400 V nebo 3x 400 V / 50 Hz
- doporučené předřazené jistění a průřez přívodního kabelu CYKY viz tabulka na první straně tohoto listu

spínání provozu ohříváče: digitální signál (vyp - zap) 6-24 V DC (Y1 = kladné napětí, GO = zem)

spínání provozu 2. stupně ohříváčů s výkonem nad 30 kW
digitální signál (vyp - zap) 6-24 V DC (Y2 = kladné napětí, GO = zem)

Při použití elektrického ohříváče EPO-V společně s jednotkou DUPLEX s vestavěnou regulací zajišťuje tato regulace splnění všech podmínek pro bezpečný provoz ohříváče.

V případě použití ohříváče EPO-V samostatně nebo s jiným vzduchotechnickým zařízením je nutné jeho provoz vždy podmínit splněním podmínek uvedených na první straně tohoto listu.

- 1.1.** Požární klapky jsou uzávěry v potrubních rozvodech vzduchotechnických zařízení, které zabráňují šíření požáru a zplodin hoření z jednoho požárního úseku do druhého uzavřením vzduchovodů v místech osazení dle ČSN 73 0872. List klapky uzavírá samočinně průchod vzduchu pomocí uzavírací pružiny nebo zpětné pružiny servopohonu. Uzavírací pružina je uvedena v činnost uvolněním páčky spouštění. Impuls pro uvolnění páčky spouštění může být ruční, teplotní nebo elektromagnetem. Zpětná pružina servopohonu je uvedena v činnost při aktivaci termoelektrického spouštěcího zařízení BAT, stisknutí resetovacího tlačítka na BAT, nebo při přerušení napájení servopohonu. Po uzavření listu je klapka utěsněna proti průchodu kouře silikonovým těsněním. Na přání zákazníka lze dodat s těsněním bez příměsi silikonu. Současně je list klapky uložen do hmoty, která působením zvyšující se teploty zvětšuje svůj objem a vzduchovod neprodyšně uzavře.

Kruhové klapky mají jeden revizní otvor, protože uzavírací zařízení a revizní otvor lze nastavit do nejvýhodnější polohy z hlediska obsluhy a manipulace s ovládacím zařízením pootočením klapky.

Obr. 1 Klapka FDMD s vnitřním mechanickým ovládáním .01



Obr. 2 Klapka FDMD s vnějším mechanickým ovládáním .01v1



Obr. 3 Klapka FDMD s vnějším mechanickým ovládáním a krytem mechaniky .01v2



Obr. 4 Klapka FDMD se servopohonem



1.2. Charakteristika klapek

- CE certifikace dle EN 15650
- testováno dle EN 1366-2
- klasifikováno dle EN 13501-3+A1
- požární odolnost EIS 120, EIS 90
- těsnost dle EN 1751 přes těleso min. třída C a přes list klapky třída 3 (D=200 mm) a třída 2 (D=100 - 180 mm)
- cyklování C 10 000 dle EN 15650
- korozivzdornost dle EN 15650
- ES Certifikát shody č. 1391-CPR-0089/2014
- Prohlášení o vlastnostech č. PM/FDMD/01/16/1
- Hygienické posouzení - Posudek č. 1.6/13/16/1

1.3. Provozní podmínky

Bezchybná funkce klapky je zajištěna za těchto podmínek:

- a) maximální rychlost proudění vzduchu 12 m.s⁻¹
maximální tlakový rozdíl 1500 Pa
- b) klapky budou instalovány ve vzduchotechnickém potrubí tak, že se budou přestavovat do polohy "ZAVŘENO" při vypnutí ventilátoru, nebo uzavřené regulační klapce, umístěné mezi ventilátorem a požární klapkou.
- c) rovnoměrné rozložení proudění vzduchu v celém průřezu klapky.

Činnost klapky není závislá na směru proudění vzduchu. Klapky mohou být umístěny v libovolné poloze.

Klapky jsou určeny pro vzdušiny bez abrazivních, chemických a lepidlových příměsí.

Klapky jsou určeny pro prostředí chráněné proti povětrnostním vlivům s klasifikací klimatických podmínek třídy 3K5, bez kondenzace, námrazy, tvorby ledu, bez vody i z jiných zdrojů než z deště a s teplotním omezením -20 až 50°C dle EN 60 721-3-3 zm.A2.

V případě osazení klapky elektrickými prvky je rozsah teplot zúžen dle rozsahu teplot použitých elektrických prvků (viz. kapitola 2. Provedení).

2.1. Provedení s mechanickým ovládáním

Provedení .01

Provedení s mechanickým ovládáním s tepelnou tavnou pojistkou (mechanika uvnitř), která při dosažení jmenovité spouštěcí teploty 72 °C uvede do činnosti uzavírací zařízení nejpozději do 120 sekund. Do teploty 70 °C nedojde k samospuštění uzavíracího zařízení. V případě požadavku na jiné spouštěcí teploty mohou být dodány tepelné pojistky s jmenovitou spouštěcí teplotou +104 °C nebo +147 °C (nutno uvést v objednávce).

Obr. 5 Požární klapka FDMD - vnitřní mechanika

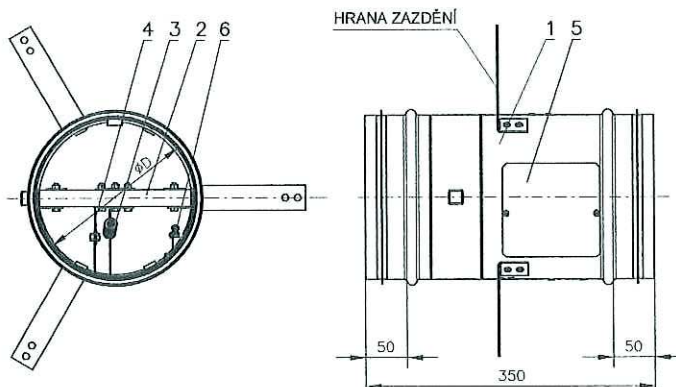


4.1. Rozměry

Obr. 18 Požární klapka FDMD - s vnitřním mechanickým ovládáním .01

Pozice:

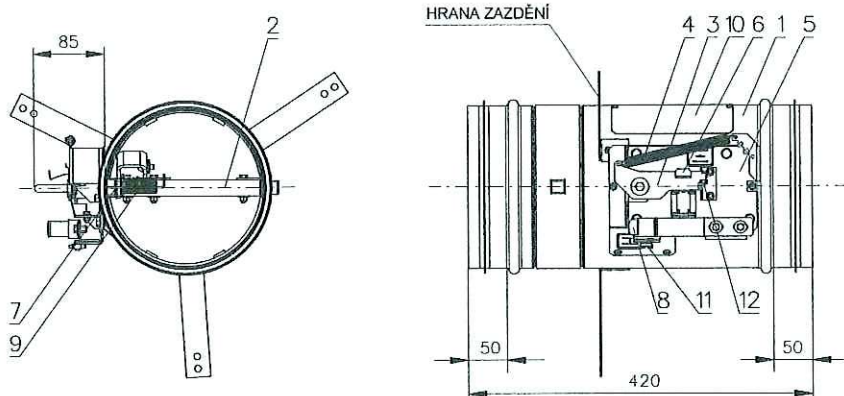
- 1 Těleso klapky
- 2 List klapky
- 3 Uzavírací pružina
- 4 Tepelná tavná pojistka
- 5 Kryt revizního otvoru
- 6 Koncový spínač



Obr. 19 Požární klapka FDMD - s vnějším mechanickým ovládáním .01v1

Pozice:

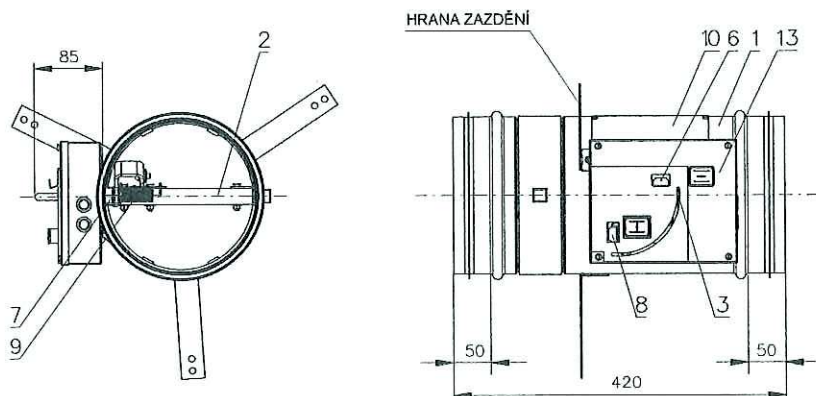
- 1 Těleso klapky
- 2 List klapky
- 3 Ovládací páka
- 4 Uzavírací pružina
- 5 Základní deska
- 6 Páčka spouštění
- 7 Spouštěcí zařízení
- 8 Západka
- 9 Tepelná tavná pojistka
- 10 Kryt revizního otvoru
- 11 Koncový spínač "Zavřeno"
- 12 Koncový spínač "Otevřeno"



Obr. 20 Požární klapka FDMD - s vnějším mechanickým ovládáním a krytem mechaniky .01v2

Pozice:

- 1 Těleso klapky
- 2 List klapky
- 6 Páčka spouštění
- 7 Spouštěcí zařízení
- 8 Západka
- 9 Tepelná tavná pojistka
- 10 Kryt revizního otvoru
- 13 Kryt mechaniky



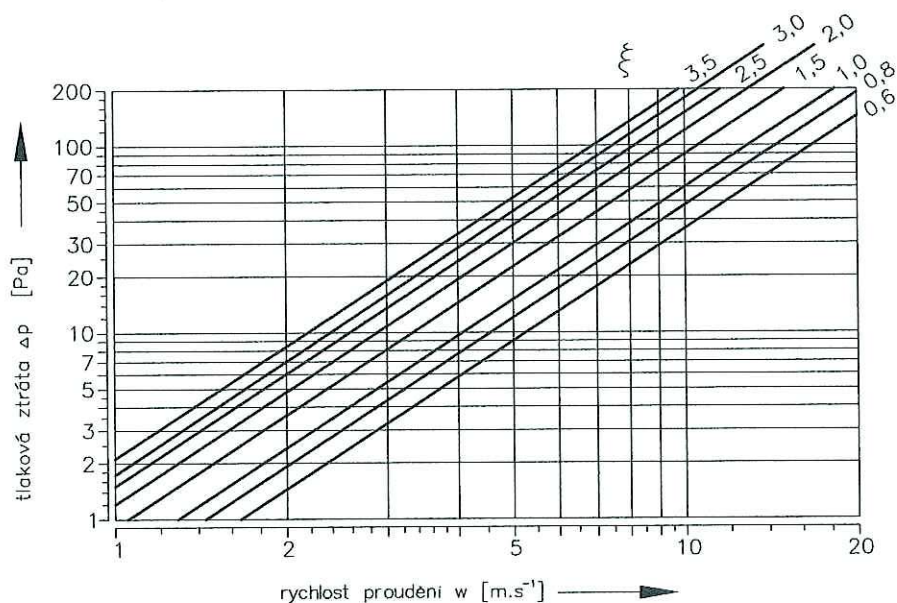
12.1. Určení tlakové ztráty výpočtem

$$\Delta p = \xi \cdot \rho \cdot \frac{w^2}{2}$$

Δp	[Pa]	tlaková ztráta
w	[m.s ⁻¹]	rychlost proudění vzduchu ve jmenovitém průřezu klapky
ρ	[kg.m ⁻³]	hustota vzduchu
ξ	[-]	součinitel místní tlakové ztráty pro jmenovitý průřez klapky (viz Tab. 13.1.1.)

12.2. Určení tlakové ztráty z diagramu 12.2.1. pro hustotu vzduchu $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$

Diagram 12.2.1. Tlakové ztráty klapek pro hustotu vzduchu $\rho = 1,2 \text{ kg.m}^{-3}$

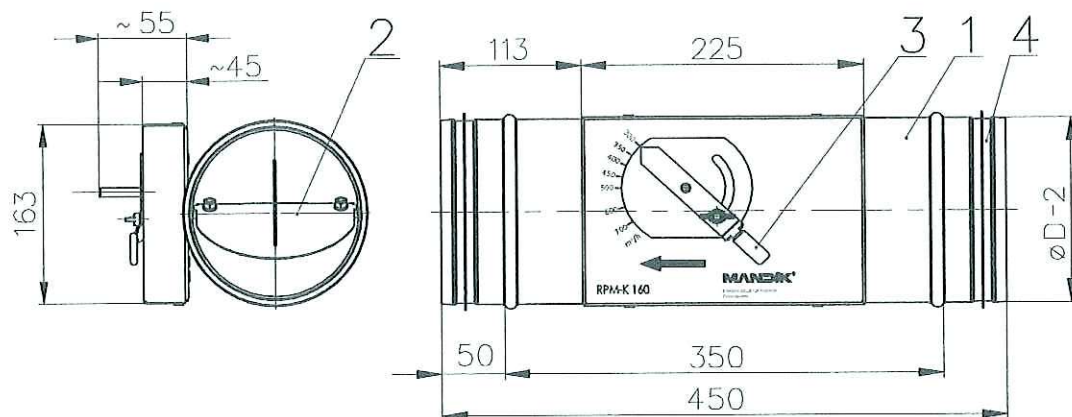


13.1. Součinitel místní tlakové ztráty ξ (-)

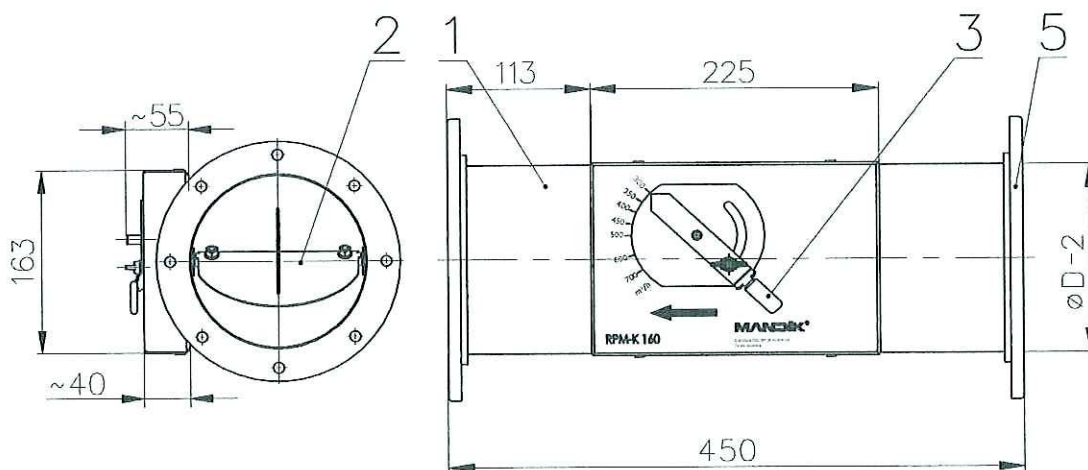
Tab. 13.1.1. Součinitel místní tlakové ztráty

D	100	125	140	150	160	180	200
ξ	2,736	2,099	1,781	1,527	1,272	0,929	0,636

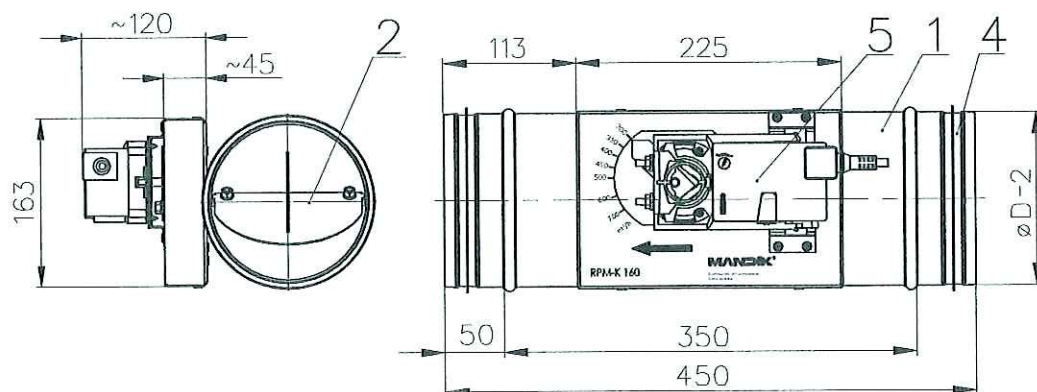
Obr. 2 Regulátor průtoku vzduchu s konstantním průtokem - provedení spiro s břitovým těsněním



Obr. 3 Regulátor průtoku vzduchu s konstantním průtokem - provedení s přírubami



Obr. 4 Regulátor průtoku vzduchu s konstantním průtokem - provedení se servopohonem



Obr. 12 Schéma připojení servopohonu Belimo LM(NM) 24A-S

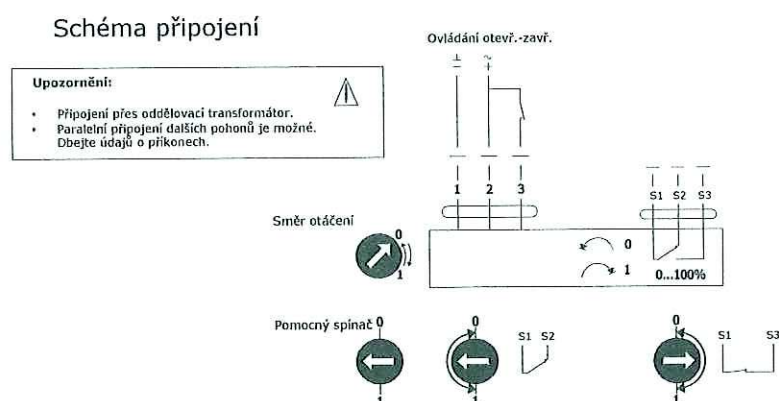
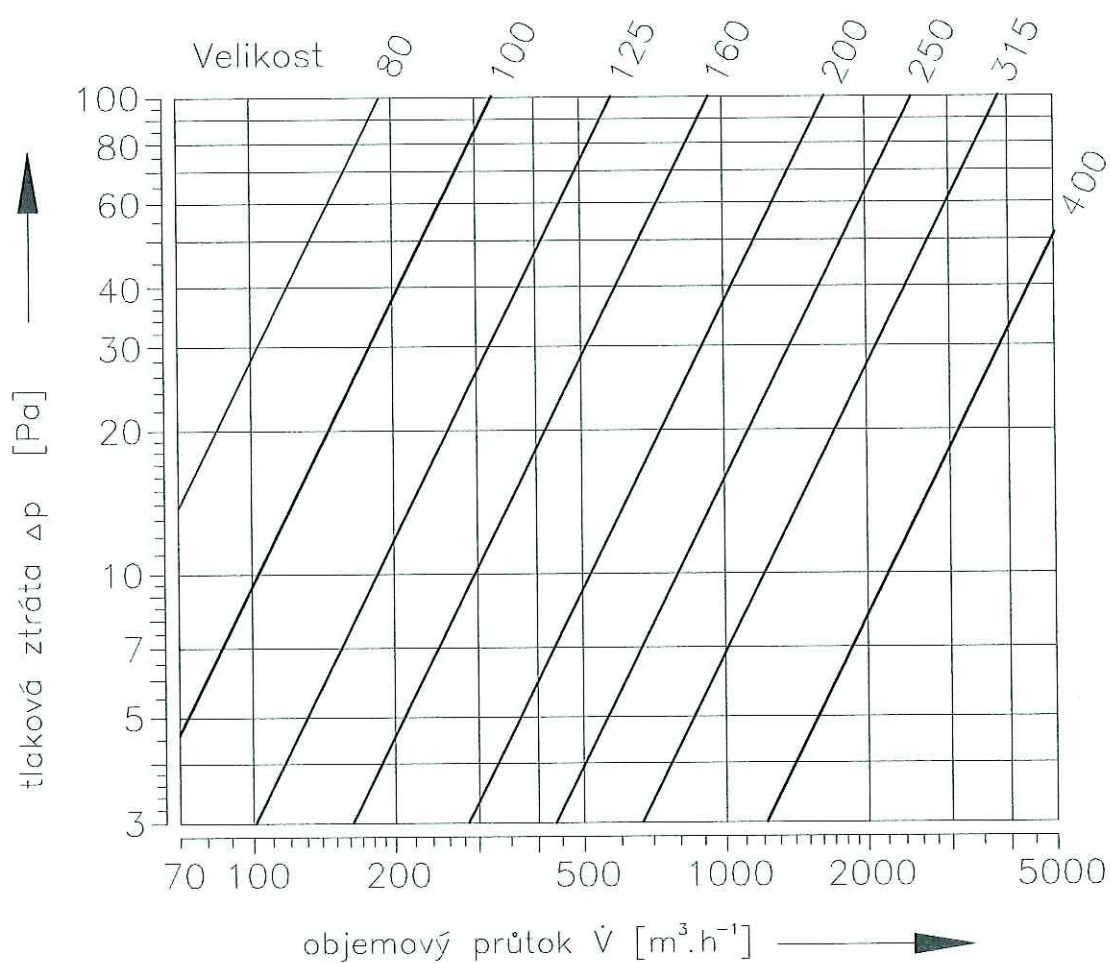


Diagram 7.1.1. Tlakové ztráty regulátoru (hodnoty platí při úplném otevření klapky regulátoru)





SPT-GLX

CHARAKTERISTIKA

- Rozměrová řada 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400 mm
- Délky 500 a 1000 mm
- Tlumič je určen pro provoz v prostředí s okolní teplotou od -30°C do +60°C
- Používá se ke snížení hluku šířeného potrubím

KONSTRUKCE

- Tlumič je tvořen dvěma válci s výplní protihlukovou izolací z minerální vaty tloušťky 50 mm
- Vnitřní plášť tlumiče je perforovaný
- Kruhové nástavce jsou opatřeny pryžovým těsněním

INSTALACE

- Do vzduchotechnických systémů
- Do potrubí se osazuje zasunutím

ZÁKLADNÍ PARAMETRY

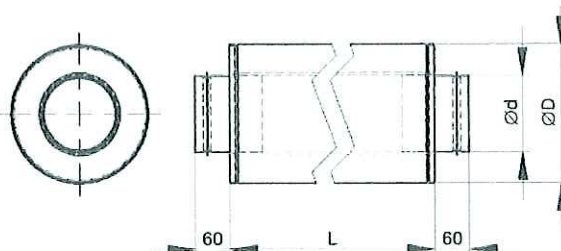
Plášť vnější: Hladký pozinkovaný plech tl. 0,55 mm

Plášť vnitřní: Perfor. hliníkové potrubí tl. 0,1 mm

Izolace: Minerální vata tl. 50 mm

Doporučená rychlost vzduchu: Max. 10 m/s

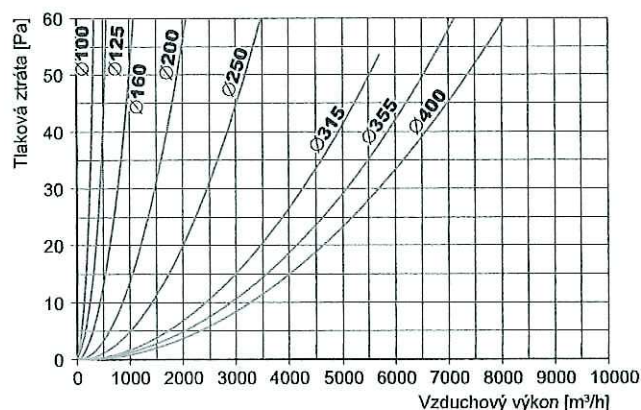
ROZMĚRY



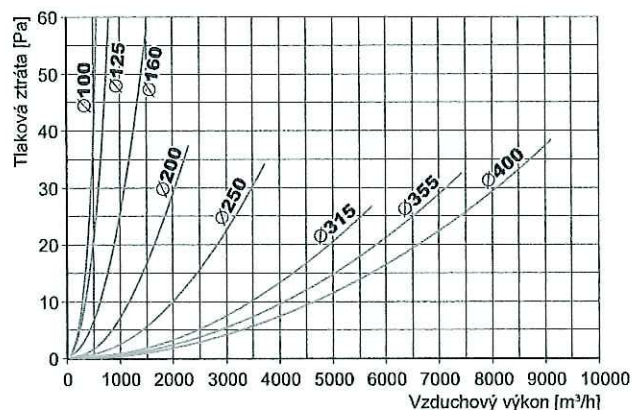
Typ	Rozměry [mm]			Hodnoty útlumu [dB] v kmitočtových pásmech [Hz]						Hmotnost [kg]
	L	Ød	ØD	250	500	1000	2000	4000	8000	
SPT-GLX-100	500	100	200	7	16	28	25	11	13	4,7
SPT-GLX-100	1000	100	200	14	22	43	28	16	12	6,7
SPT-GLX-125	500	125	225	5	13	26	14	8	7	5,2
SPT-GLX-125	1000	125	225	12	22	42	22	15	10	7,7
SPT-GLX-160	500	160	260	6	15	30	8	5	5	6,2
SPT-GLX-160	1000	160	260	10	19	36	26	11	13	9,1
SPT-GLX-200	500	200	300	5	8	23	10	5	5	7,3
SPT-GLX-200	1000	200	300	9	17	35	18	10	9	10,6
SPT-GLX-250	500	250	350	4	9	19	8	5	4	8,6
SPT-GLX-250	1000	250	350	6	14	27	15	9	7	12,6
SPT-GLX-315	500	315	415	3	9	14	6	4	3	10,3
SPT-GLX-315	1000	315	415	7	15	27	11	8	6	15,2
SPT-GLX-355	500	355	455	4	8	14	5	3	3	11,2
SPT-GLX-355	1000	355	455	6	12	23	10	9	4	16,5
SPT-GLX-400	500	400	500	4	8	13	5	5	3	12,6
SPT-GLX-400	1000	400	500	5	13	21	9	8	5	18,5

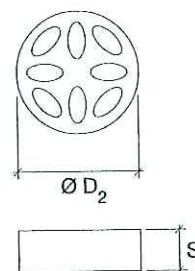
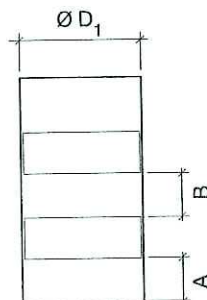
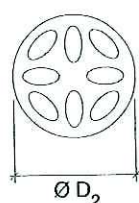
4

Graf určení tlakové ztráty tlumiče SPT-GLX, délka 1 m



Graf určení tlakové ztráty tlumiče SPT-GLX, délka 0,5 m





Technické parametry

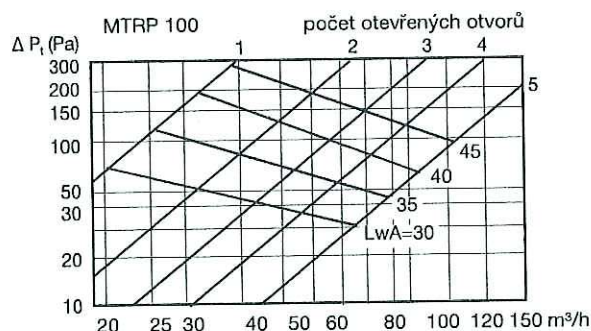
MTRP – regulátor průtoku s tlumičem

- vyroben ze speciální těžké tlumicí pěny s velmi dobrými útlumovými parametry
- průtok vzduchu se nastavuje pomocí počtu otevřených otvorů
- několik clonek za sebou – jednoduchý tlumič hluku

	A [mm]	B [mm]	velikost	Ø D ₁	Ø D ₂	S
přívod	50–350	2 × Ø D ₁	100	100	102	50
odvod	0–50	1 × Ø D ₁	125	125	127	50
			160	160	162	50
			200	200	202	50

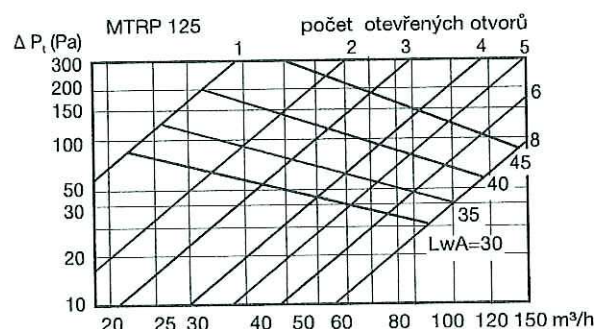
Ø D₁ – průměr potrubí
 Ø D₂ – velikost tlumiče MTRP
 A – minimální vzdálenost od distribučního elementu
 B – minimální vzdálenost mezi 2 tlumiči MTRP
 S – šířka tlumiče MTRP

Charakteristiky



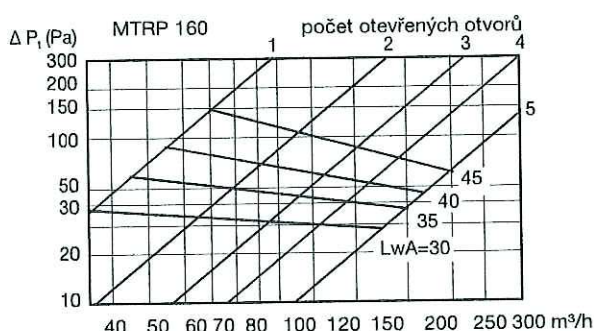
útlum dB ve frekvenčním pásmu (Hz)

Typ	počet otevřených otvorů	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	1	6,5	7	4	9,5	13	16	18	22
MTRP 100	3	3	3,5	2,5	5,5	8,5	8,5	15	19
	5	1,5	2,5	1,5	3,5	6	6,5	12	17



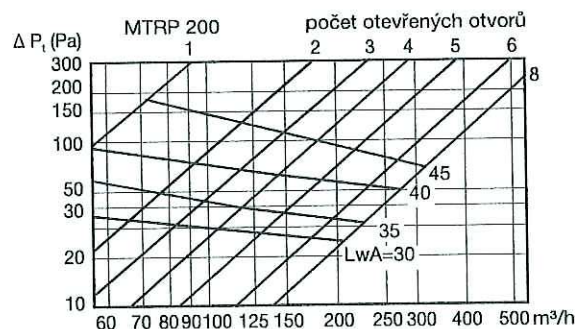
útlum dB ve frekvenčním pásmu (Hz)

Typ	počet otevřených otvorů	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	2	5	6	5	5	12	13	19	21
MTRP 125	5	2	2	2,5	3	8,5	8	14	19
	8	1	1,5	1,5	2,5	6	5	11	18



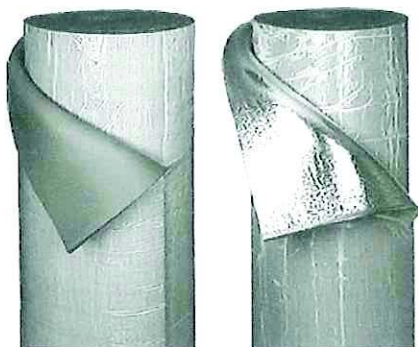
útlum dB ve frekvenčním pásmu (Hz)

Typ	počet otevřených otvorů	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	1	6,5	7	4	9,5	13	16	18	22
MTRP 160	3	3	3,5	2,5	5,5	8,5	8,5	15	20
	5	1,5	2,5	1,5	3,5	6	6	12	17



útlum dB ve frekvenčním pásmu (Hz)

Typ	počet otevřených otvorů	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	2	4	6,5	2,5	5,5	13	14	18	16
MTRP 200	5	2	3	1,5	2,5	9,5	8,5	14	15
	8	2	2	1	1,5	7	7	13	14



IZO-FLEX

CHARAKTERISTIKA

- Samolepící plošná kaučuková izolace **IZO-FLEX**
- Dvě provedení (standardní a METAL s pokoveným polyesterovým povlakem)
- Rychlá a jednoduchá montáž, samolepící úprava se zvýšenou přilnavostí ke kovům
- Pro montáž není třeba pomocného materiálu (trny, AL pásy)
- **Určeno pouze pro vnitřní použití**

MATERIÁL

- Vrchní vrstva vyrobena z pokoveného polyesteru, nebo bez, spodní vrstva z kaučuku
- Teplotní odolnost do +85 °C

TECHNICKÁ DATA

Použití pro

teplotní rozsah: do +85 °C

Tepelná vodivost λ

podle EN 12667

(DIN 52612): 0,034 W/(m·K) při -20 °C
0,036 W/(m·K) při 0 °C
0,038 W/(m·K) při +20 °C

Tepelná vodivost λ

podle L10 EN 12667

(DIN 52612): 0,040 W/(m·K) při +40 °C

Hořlavost podle

ČSN 73 0862: B – nesnadno hořlavé

Korozní rizika: DIN 1988/7, pH neutrální

Součinitel odporu

difuze vodních par μ

EN 12086 (DIN 52615): $\mu \geq 3000$

ROZMĚRY

Tloušťka/délka: 12 mm / 15 m
15 mm / 12 m
19 mm / 10 m

Šířka role: 1500 mm

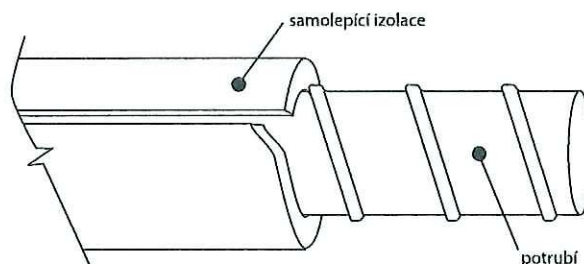
Balení: Stočený v roli

PŘÍKLAD ZNAČENÍ

IZO-FLEX 12/METAL

Povrchová úprava
METAL – Vnější pokovení
– Standardní
12 – Tloušťka 12 mm
15 – Tloušťka 15 mm
19 – Tloušťka 19 mm
IZO-FLEX – Samolepící
kaučuková izolace

Příklad instalace



VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

**Návrh dimenze potrubí a tlakových ztrát pro vytápění,
vyregulování soustavy a přehled otopných těles**

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Zásady pro výpočet

Parametry vnějšího prostředí

Teplotní oblast: Olomouc

Teplota vzduchu: $t_e = -15^{\circ}\text{C}$

Parametry vnitřního prostředí

Teplota vzduchu: 22°C

Ostatní parametry

Celková ztráta prostupem $Q_{pi} = 6472 \text{ W}$

Celková ztráta větráním $Q_v = 3117 \text{ W}$

Celková ztráta objektu $Q_v = 9589 \text{ W}$

Dimenze potrubí:

Navržen nízkoteplotní spád $45/35^{\circ}\text{C}$ (střední teplota 40°C)

$$\text{Hmotnostní průtok } M = \frac{Q}{c \cdot \Delta t} \quad (12.1)$$

Kde

M hmotnostní průtok úsekem [kg/h]

Q přenášený tepelný výkon [W]

c měrná tepelná kapacita vody [J/kgK]

Δt teplotní spád soustavy [K]

$$\text{Měrná tlaková ztráta třením } - R \quad [\text{Pa/m}] \quad (12.2)$$

Odečteme z tabulek určené pro měděné potrubí a pro střední teplotu 40°C

$$\text{Součinitel místních odporů } - \xi \quad [-] \quad (12.3)$$

Vyčteme z tabulek určené pro měděné potrubí

$$\text{Tlaková ztráta třením (přímý úsek) } p_t = R \cdot l \quad (12.4)$$

Kde

p_t tlaková ztráta třením [Pa]

R měrná tlaková ztráta třením [Pa/m]

l délka potrubí [m]

$$\text{tlaková ztráta místními odpory} - p_0 = \xi * \left(\frac{w^2}{2}\right) * \rho \quad (12.5)$$

Kde

p_0	tlaková ztráta místními odpory	[Pa]
ξ	součinitel místních odporů	[-]
w^2	rychlost	[m/s]
ρ	hustota vody	[kg/m ³]

$$\text{Celková tlaková ztráta} \quad p_z = p_0 + p_t \quad (12.6)$$

Kde

p_z	celková tlaková ztráta	[Pa]
p_0	tlaková ztráta místními odpory	[Pa]
p_t	tlaková ztráta třením	[Pa]

HLAVNÍ VĚTEV č.1 v 1.NP:

Tabulka č.1: dimenze potrubí, vlastní zdroj

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	Σ ξ	p _t =R.l [Pa]	p _o =z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [l]
Tlaková ztráta TRV ventilu V3KS při plném otevření 6										50,0	
konv.	118	10,15	celková ztráta konvektoru - tabulky KORÁDO							30,0	
1	118	10,15	2,50	10x1	0,06	18,6	6,50	46,5	11,5	58,0	0,126
1´	118	10,15	2,50	10x1	0,06	18,6	1,32	46,5	2,3	48,8	0,126
2	236	20,30	7,00	10x1	0,12	39,3	2,6	275,1	18,5	293,6	0,352
2´	236	20,30	7,00	10x1	0,12	39,3	2,22	275,1	15,8	290,9	0,352
3	985	84,71	3,50	15x1	0,18	50,71	1,3	177,5	20,5	198,0	0,464
3´	985	84,71	3,50	15x1	0,18	50,71	0,9	177,5	14,2	191,7	0,464
4	1087	93,48	5,40	15x1	0,20	59,9	1,3	323,5	25,1	348,6	0,716
4´	1087	93,48	5,40	15x1	0,20	59,9	0,9	323,5	17,4	340,8	0,716
5	1406	120,92	2,80	15x1	0,25	92,7	1,3	259,6	40,0	299,6	0,371
5´	1406	120,92	2,80	15x1	0,25	92,7	0,9	259,6	27,7	287,3	0,371
6	1725	148,35	0,90	18x1	0,21	49,7	1,5	44,7	32,6	77,3	0,181
6´	1725	148,35	0,90	18x1	0,21	49,7	0,92	44,7	20,0	64,7	0,181
7	1826	157,04	3,90	18x1	0,22	54,9	1,3	214,1	31,0	245,1	0,784
7´	1826	157,04	3,90	18x1	0,22	54,9	0,9	214,1	21,5	235,6	0,784
8	2114	181,80	1,90	18x1	0,24	65,1	1,3	123,7	37,8	161,5	0,382
8´	2114	181,80	1,90	18x1	0,24	65,1	0,9	123,7	26,2	149,9	0,382
9	2241	192,73	0,60	18x1	0,27	84,7	1,3	50,8	46,7	97,5	0,121
9´	2241	192,73	0,60	18x1	0,27	84,7	0,9	50,8	32,3	83,2	0,121
10	2350	202,10	1,60	18x1	0,28	86,6	1,3	138,6	51,7	190,2	0,322
10´	2350	202,10	1,60	18x1	0,28	85,6	0,9	137,0	35,8	172,7	0,322
11	2639	226,95	2,80	18x1	0,32	103	1,5	288,4	75,7	364,1	0,563
11´	2639	226,95	2,80	18x1	0,32	103	0,92	288,4	46,4	334,8	0,563
S1	4976	427,94	2,80	22x1	0,37	102,5	3,0	287,0	203,5	490,5	0,879
S1	4976	427,94	2,80	22x1	0,37	102,5	1,5	287,0	101,8	388,8	0,879
12	7692	661,51	1,30	28x1,5	0,37	75,3	1,3	97,9	85,4	183,2	0,638
12´	7692	661,51	1,30	28x1,5	0,37	75,3	0,9	97,9	59,1	157,0	0,638
13	10331	888,47	1,40	28x1,5	0,51	136,4	5,6	191,0	717,9	908,8	0,687
13´	10331	888,47	1,40	28x1,5	0,51	136,4	4,1	191,0	525,6	716,5	0,687

76,80

celková ztráta třením **5034,9**

13,169

celková ztráta místními odpory **2344,0**

celková ztráta soustavy

7458,9

VĚTEV č.2 v 1.NP:

Tabulka č.2: dimenze potrubí, vlastní zdroj

[illegible]

VĚTEV č.3 v 2.NP:

Tabulka č.3: dimenze potrubí, vlastní zdroj

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	Σ ξ	p _t =R.l [Pa]	p _o =z [Pa]	R.l + z [Pa]	V [l]
Tlaková ztráta TRV ventilu V3KS při plném otevření 6										50,0	
konv.	118	10,15	celková ztráta konvektoru - tabulky KORÁDO							30,0	
24	118	10,15	2,50	10x1	0,06	18,6	6,50	46,5	11,5	58,0	0,126
24´	118	10,15	2,50	10x1	0,06	18,6	1,32	46,5	2,3	48,8	0,126
25	236	20,30	7,00	10x1	0,12	39,3	2,6	275,1	18,5	293,6	0,352
25´	236	20,30	7,00	10x1	0,12	39,3	2,22	275,1	15,8	290,9	0,352
26	985	84,71	3,50	15x1	0,18	50,71	1,3	177,5	20,5	198,0	0,464
26´	985	84,71	3,50	15x1	0,18	50,71	0,9	177,5	14,2	191,7	0,464
27	1087	93,48	5,40	15x1	0,20	59,9	1,3	323,5	25,1	348,6	0,716
27´	1087	93,48	5,40	15x1	0,20	59,9	0,9	323,5	17,4	340,8	0,716
28	1406	120,92	2,80	15x1	0,25	92,7	1,3	259,6	40,0	299,6	0,371
28´	1406	120,92	2,80	15x1	0,25	92,7	0,9	259,6	27,7	287,3	0,371
29	1725	148,35	0,90	15x1	0,31	131,9	1,5	118,7	71,0	189,8	0,119
29´	1725	148,35	0,90	15x1	0,31	131,9	0,92	118,7	43,6	162,3	0,119
30	1826	157,04	3,90	15x1	0,33	144,9	1,3	565,1	69,8	634,9	0,517
30´	1826	157,04	3,90	15x1	0,33	144,9	0,9	565,1	48,3	613,4	0,517
31	2114	181,80	1,90	18x1	0,24	65,1	1,5	123,7	43,7	167,3	0,382
31´	2114	181,80	1,90	18x1	0,24	65,1	0,92	123,7	26,8	150,5	0,382
32	2241	192,73	0,60	18x1	0,27	84,7	1,3	50,8	46,7	97,5	0,121
32´	2241	192,73	0,60	18x1	0,27	84,7	0,9	50,8	32,3	83,2	0,121
33	2350	202,10	1,60	18x1	0,28	86,6	1,3	138,6	51,7	190,2	0,322
33´	2350	202,10	1,60	18x1	0,28	85,6	0,9	137,0	35,8	172,7	0,322
34	2639	226,95	1,50	18x1	0,32	103	1,5	154,5	75,7	230,2	0,301
34´	2639	226,95	1,50	18x1	0,32	103	0,92	154,5	46,4	200,9	0,301
13	10331	888,47	1,40	28x1,5	0,51	136,4	5,6	191,0	717,9	908,8	0,687
13´	10331	888,47	1,40	28x1,5	0,51	136,4	4,1	191,0	525,6	716,5	0,687
			66,00		celková ztráta třením			4847,3		8,957	
						celková ztráta místními odpory			2028,3		
						celková ztráta soustavy			6955,6		
NUTNO DOREGULOVAT(větev 24) 7459-6956=503Pa - TRV-V3KS nastaven na stupeň 3											

VĚTEV č.4 v 2.NP:

Tabulka č.4: dimenze potrubí, vlastní zdroj

[illegible]

DIMENZE VEDLEJŠÍCH VĚTVÍ V 1.NP + VYREGULOVÁNÍ SOUSTAVY:

Tabulka č.5: dimenze potrubí, vlastní zdroj

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\sum \xi$	$p_t=R.l$ [Pa]	$p_o=z$ [Pa]	$R.l + z$ [Pa]	V [l]
50	118	10,15	0,40	10x1	0,06	18,6	4,20	7,4	7,5	14,9	0,020
50'	118	10,15	0,40	10x1	0,06	18,6	0,02	7,4	0,0	7,5	0,020
celková ztráta konvektoru - tabulky KORÁDO										30,0	
tlak.ztráta na úseku 2										7272,0	
										7324,4	
7459 - 7324,4 = Δp 134,63											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 4											
51	749	64,41	0,70	15x1	0,13	31,2	9,8	9,8	81,6	91,4	0,093
51'	749	64,41	0,70	15x1	0,13	31,2	1,3	1,3	10,8	12,1	0,093
tlak.ztráta na úseku 3										6688,0	
										6791,6	
7459 - 6791,6 = Δp 667,45											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 6											
52	102	8,77	3,40	10x1	0,05	15,9	21,8	54,1	26,9	80,9	0,171
52'	102	8,77	3,40	10x1	0,05	15,9	2,64	54,1	3,3	57,3	0,171
tlak.ztráta na úseku 4										6298,0	
										6436,2	
7459 - 6436,2 = Δp 1022,77											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
53	319	27,43	1,90	15x1	0,06	7,4	11,9	14,1	21,1	35,2	0,252
53'	319	27,43	1,90	15x1	0,06	7,4	2,6	14,1	4,6	18,7	0,252
tlak.ztráta na úseku 5										5609,0	
										5662,8	
7459 - 5662,8 = Δp 1796,15											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 3											
54	319	27,43	2,50	15x1	0,06	7,4	4,4	18,5	7,8	26,3	0,332
54'	319	27,43	2,50	15x1	0,06	7,4	2,6	18,5	4,6	23,1	0,332
tlak.ztráta na úseku 6										5022,0	
										5071,4	
7459 - 5071,4 = Δp 2387,58											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 3											
55	101	8,69	2,80	10x1	0,05	2,3	12,1	6,4	14,9	21,3	0,141
55'	101	8,69	2,80	10x1	0,05	2,3	2,62	6,4	3,2	9,7	0,141
tlak.ztráta na úseku 7										4880,0	
										4911,0	
7459 - 4911,0 = Δp 2547,98											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
56	288	24,77	0,70	15x1	0,03	2,8	10	2,0	4,4	6,4	0,093

56'	288	24,77	0,70	15x1	0,03	2,8	1,32	2,0	0,6	2,5	0,093
tlak.ztráta na úseku 8										4399,0	
										4407,9	
7459 - 4407,9 = Δp 3051,06											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 3											
57	127	10,92	2,50	10x1	0,06	20	4,6	50,0	8,2	58,2	0,126
57'	127	10,92	2,50	10x1	0,06	20	2,64	50,0	4,7	54,7	0,126
tlak.ztráta na úseku 9										4087,0	
										4199,8	
7459 - 4199,8 = Δp 3259,15											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
58	109	9,37	0,70	15x1	0,02	2,5	10	1,8	2,0	3,7	0,093
58'	109	9,37	0,70	15x1	0,02	2,5	1,32	1,8	0,3	2,0	0,093
tlak.ztráta na úseku 10										3907,0	
										3912,7	
7459 - 3912,7 = Δp 3546,27											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 1											
59	289	24,85	1,30	15x1	0,04	6,5	11,1	8,5	8,8	17,2	0,172
59'	289	24,85	1,30	15x1	0,04	6,5	2,6	8,5	2,1	10,5	0,172
tlak.ztráta na úseku 11										3544,0	
										3571,7	
7459 - 3571,7 = Δp 3887,30											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
60	396	34,06	2,50	12x1	0,12	24	11,1	60,0	78,8	138,8	0,196
60'	396	34,06	2,50	12x1	0,12	24	2,6	60,0	18,5	78,5	0,196
tlak.ztráta na úseku 15										6531,0	
										6748,2	
7459 - 6748,2 = Δp 710,77											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 5											
61	190	16,34	2,30	12x1	0,06	12,2	11,1	28,1	19,7	47,8	0,181
61'	190	16,34	2,30	12x1	0,06	12,2	2,6	28,1	4,6	32,7	0,181
tlak.ztráta na úseku 16										6732,0	
										6812,4	
7459 - 6812,4 = Δp 646,57											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 3											
62	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2	4	1,7	1,8	3,5	0,053
62'	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2		1,7	0,0	1,7	0,053
tlak.ztráta na úseku 17										6732,0	
										6737,1	
7459 - 6737,1 = Δp 721,87											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 3											
63	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2	4	1,7	1,8	3,5	0,053

63'	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2		1,7	0,0	1,7	0,053
tlak.ztráta na úseku 18										5872,0	
										5877,1	
7459 - 5877,1 = Δp 1581,87											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
64	190	16,34	2,30	10x1	0,09	29	10,2	66,7	40,7	107,4	0,116
64'	190	16,34	2,30	10x1	0,09	29	2,64	66,7	10,5	77,2	0,116
tlak.ztráta na úseku 19										5670,0	
										5854,7	
7459 - 5854,7 = Δp 1604,34											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
65	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2	4	1,7	1,8	3,5	0,053
65'	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2		1,7	0,0	1,7	0,053
tlak.ztráta na úseku 20										5216,0	
										5221,1	
7459 - 5221,1 = Δp 2237,87											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
66	190	16,34	3,60	15x1	0,03	4,4	11,1	15,8	4,9	20,8	0,478
66'	190	16,34	3,60	15x1	0,03	4,4	2,6	15,8	1,2	17,0	0,478
tlak.ztráta na úseku 21										4837,0	
										4874,8	
7459 - 4874,8 = Δp 2584,24											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
67	190	16,34	0,70	15x1	0,03	4,4	9,8	3,1	4,3	7,4	0,093
67'	190	16,34	0,70	15x1	0,03	4,4	2,6	3,1	1,2	4,2	0,093
tlak.ztráta na úseku 22										4392,0	
										4403,7	
7459 - 4403,7 = Δp 3055,34											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 2											
68	441	37,93	0,70	15x1	0,08	9,9	10	6,9	31,5	38,5	0,093
68'	441	37,93	0,70	15x1	0,08	9,9	1,32	6,9	4,2	11,1	0,093
tlak.ztráta na úseku 23										3290,0	
										3339,6	
7459 - 3339,6 = Δp 4119,43											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KS- nastaven na stupeň 3											

Tabulka č.6: dimenze potrubí, vlastní zdroj

úsek	Q [W]	Mw [kg/h]	l [m]	D x t [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]	$\sum \xi$	$p_t=R.l$ [Pa]	$p_o=z$ [Pa]	$R.l + z$ [Pa]	V [l]
69	118	10,15	0,40	10x1	0,06	18,6	4,20	7,4	7,5	14,9	0,020
69'	118	10,15	0,40	10x1	0,06	18,6	0,02	7,4	0,0	7,5	0,020
celková ztráta konvektoru - tabulky KORÁDO										30,0	
tlak.ztráta na úseku 25										6769,0	
										6821,4	
7459 - 6821,4 = Δp 637,63											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
70	749	64,41	0,70	15x1	0,13	31,2	9,8	9,8	81,6	91,4	0,093
70'	749	64,41	0,70	15x1	0,13	31,2	1,3	1,3	10,8	12,1	0,093
tlak.ztráta na úseku 26										6184,0	
										6287,6	
7459 - 6287,6 = Δp 1171,45											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 5											
71	102	8,77	3,40	10x1	0,05	15,9	21,8	54,1	26,9	80,9	0,171
71'	102	8,77	3,40	10x1	0,05	15,9	2,64	54,1	3,3	57,3	0,171
tlak.ztráta na úseku 27										5795,0	
										5933,2	
7459 - 5933,2 = Δp 1525,77											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
72	319	27,43	1,90	15x1	0,06	7,4	4,4	14,1	7,8	21,9	0,252
72'	319	27,43	1,90	15x1	0,06	7,4	2,6	14,1	4,6	18,7	0,252
tlak.ztráta na úseku 28										5105,0	
										5145,5	
7459 - 5145,5 = Δp 2313,46											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 3											
73	319	27,43	2,50	15x1	0,06	7,4	4,4	18,5	7,8	26,3	0,332
73'	319	27,43	2,50	15x1	0,06	7,4	2,6	18,5	4,6	23,1	0,332
tlak.ztráta na úseku 29										4518,0	
										4567,4	
7459 - 4567,4 = Δp 2891,58											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 3											
74	101	8,69	2,80	10x1	0,05	2,3	4,6	6,4	5,7	12,1	0,141
74'	101	8,69	2,80	10x1	0,05	2,3	2,62	6,4	3,2	9,7	0,141
tlak.ztráta na úseku 30										4166,0	
										4187,8	
7459 - 4187,8 = Δp 3271,22											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 1											

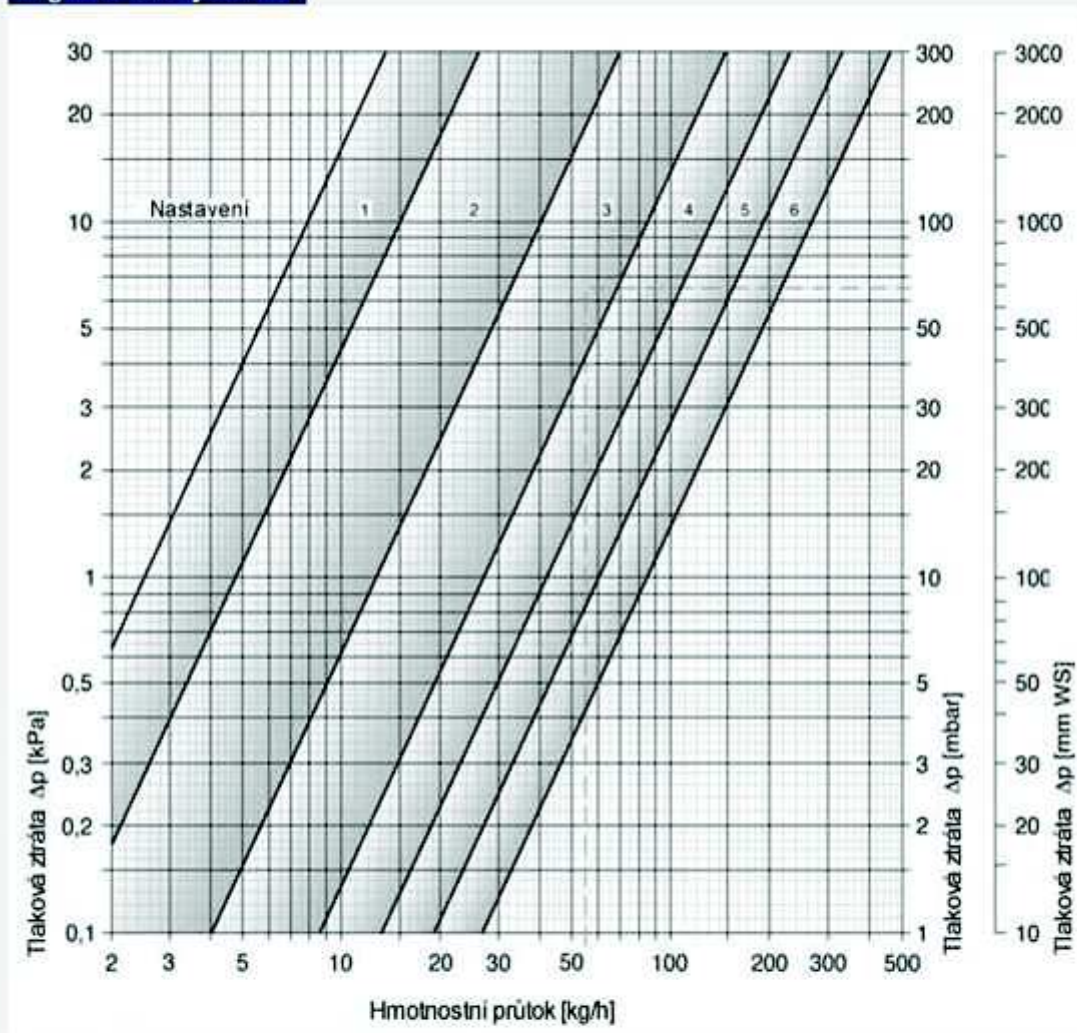
75	288	24,77	0,70	15x1	0,03	2,8	10	2,0	4,4	6,4	0,035
75'	288	24,77	0,70	15x1	0,03	2,8	1,32	2,0	0,6	2,5	0,035
tlak.ztráta na úseku 31										2918,0	
										2926,9	
7459 - 2926,9 = Δp 4532,06											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
76	127	10,92	2,50	10x1	0,06	20	4,6	50,0	8,2	58,2	0,126
76'	127	10,92	2,50	10x1	0,06	20	2,64	50,0	4,7	54,7	0,126
tlak.ztráta na úseku 32										2600,0	
										2712,8	
7459 - 2712,8 = Δp 4746,15											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 1											
77	109	9,37	0,70	15x1	0,02	2,5	10	1,8	2,0	3,7	0,035
77'	109	9,37	0,70	15x1	0,02	2,5	1,32	1,8	0,3	2,0	0,035
tlak.ztráta na úseku 33										2420,0	
										2425,7	
7459 - 2425,7 = Δp 5033,27											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 1											
78	289	24,85	1,30	15x1	0,04	6,5	12,1	8,5	9,5	18,0	0,065
78'	289	24,85	1,30	15x1	0,04	6,5	2,62	8,5	2,1	10,5	0,065
tlak.ztráta na úseku 34										2057,0	
										2085,5	
7459 - 2085,5 = Δp 5373,49											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
79	505	43,43	2,50	12x1	0,15	55	11,1	137,5	123,1	260,6	0,196
79'	505	43,43	2,50	12x1	0,15	55	2,6	137,5	28,8	166,3	0,196
tlak.ztráta na úseku 36										6051,0	
										6477,9	
7459 - 6477,9 = Δp 981,08											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 5											
80	190	16,34	2,30	12x1	0,06	12,2	11,1	28,1	19,7	47,8	0,181
80'	190	16,34	2,30	12x1	0,06	12,2	2,6	28,1	4,6	32,7	0,181
tlak.ztráta na úseku 37										5639,0	
										5719,4	
7459 - 5719,4 = Δp 1739,57											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
81	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2	4	1,7	1,8	3,5	0,053
81'	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2		1,7	0,0	1,7	0,053
tlak.ztráta na úseku 38										5639,0	
										5644,1	
7459 - 5644,1 = Δp 1814,87											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											

82	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2	4	1,7	1,8	3,5	0,053
82´	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2		1,7	0,0	1,7	0,053
tlak.ztráta na úseku 39										5245,0	
										5250,1	
7459 - 5250,1 = Δp 2208,87											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
83	190	16,34	2,30	10x1	0,09	29	10,2	66,7	40,7	107,4	0,116
83´	190	16,34	2,30	10x1	0,09	29	2,64	66,7	10,5	77,2	0,116
tlak.ztráta na úseku 40										5080,0	
										5264,7	
7459 - 5264,7 = Δp 2194,34											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
84	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2	4	1,7	1,8	3,5	0,053
84´	185	15,91	0,40	15x1	0,03	4,2		1,7	0,0	1,7	0,053
tlak.ztráta na úseku 41										4493,0	
										4498,1	
7459 - 4498,1 = Δp 2960,87											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
85	223	19,18	0,70	15x1	0,03	4,4	9,8	3,1	4,3	7,4	0,093
85´	223	19,18	0,70	15x1	0,03	4,4	1,3	3,1	0,6	3,7	0,093
tlak.ztráta na úseku 42										3677,0	
										3688,1	
7459 - 3688,1 = Δp 3770,92											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 2											
86	868	74,65	0,70	15x1	0,16	44,2	10	30,9	126,2	157,1	0,093
86´	868	74,65	0,70	15x1	0,16	44,2	1,32	30,9	16,7	47,6	0,093
tlak.ztráta na úseku 43										2524,0	
										2728,7	
7459 - 2728,7 = Δp 4730,30											
NUTNO DOREGULOVAT VENT.VLOŽKU V3KF- nastaven na stupeň 4											

Největší tlaková ztráta – hlavní větev č.1 v 1.NP – 7460 Pa

Vyregulování soustavy pomocí ventilové vložky V3KS

Diagram tlakových ztrát:



Tabulka k_v hodnot pro ventilovou vložku V3KS:

Nastavení	2	3	4	5	6
k_v [m ³ /hod]	0,13	0,27	0,42	0,60	0,84
Barva	žlutá	bílá	červená	černá	modrá

Obrázek č.1.: diagram tlakových ztrát ventilové vložky V3KS, zdroj: <http://kermi.tzb-info.cz/cz/ventilova-technika-decor>

Výpis otopných těles + přednastavení TRV*Tabulka č.7: výpis otopných těles, vlastní zdroj*

č.m	Typ tělesa	Název tělesa (firma KORÁDO)	Tep.výkon [W]	V [l]	Mw [kg/h]	Δp [Pa]	Nastavení TRV
1.03	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	414	7,14	37,9	4119,0	3
1.04	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	289	3,48	24,9	3887,0	2
1.05	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	127	7,01	10,9	3259,0	2
1.06	desk. otop. těl.	RADIK VK 20	109	2,04	9,4	3546,0	1
1.07	desk. otop. těl.	RADIK VK 21	288	5,22	24,8	3051,0	3
1.09	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	101	3,9	8,7	2548,0	2
1.10	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	319	15,9	27,4	2388,0	3
1.11	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	319	15,9	27,4	1796,0	3
1.12	desk. otop. těl.	RADIK VKL 11	102	1,24	8,8	1023,0	2
1.13	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	749	10,44	64,4	668,0	6
1.13	konvektor	KORAFKEX FK	118	1,0	10,1	134,6	4
1.13	konvektor	KORAFKEX FK	118	1,0	10,1	0,0	6
1.14	konvektor	RADIK VKL 21	185	1,12	15,9	722,0	3
1.14	desk. otop. těl.	RADIK VKL 22	396	5,61	34,1	711,0	5
1.15	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	647,0	3
1.15	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	721,0	3
1.16	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	1582,0	2
1.16	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	1604,0	2
1.17	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	2238,0	2
1.17	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	3055,0	2
1.18	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	2584,0	2
2.01	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	868	10,44	74,6	4730,0	4
2.02	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	289	3,48	24,9	5374,0	2
2.03	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	127	7,01	10,9	4765,0	1
2.04	desk. otop. těl.	RADIK VK 20	109	2,04	9,4	5033,0	1
2.05	desk. otop. těl.	RADIK VK 21	288	5,22	24,8	4532,0	2
2.07	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	101	3,9	8,7	3721,0	1
2.08	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	319	15,9	27,4	2892,0	3
2.09	trub. otop. těl.	KORALUX LIN. MAX	319	15,9	27,4	2313,0	3
2.10	desk. otop. těl.	RADIK VKL 11	102	1,24	8,8	1526,0	2
2.11	desk. otop. těl.	RADIK VK 22	749	10,44	64,4	1172,0	5
2.11	konvektor	KORAFKEX FK	118	1,0	10,1	637,6	2
2.11	konvektor	KORAFKEX FK	118	1,0	10,1	503,0	3
2.12	konvektor	RADIK VKL 21	185	1,12	15,9	1218,0	3
2.12	desk. otop. těl.	RADIK VKL 22	505	7,14	43,4	981,0	5
2.13	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	1740,0	2
2.13	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	1815,0	2
2.14	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	2209,0	2
2.14	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	2194,0	2
2.15	konvektor	KORAFKEX FK	185	1,12	15,9	2961,0	2
2.15	desk. otop. těl.	RADIK VKL 21	190	3,08	16,3	3771,0	2

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

Stanovení tloušťky tepelné izolace potrubí pro vytápění

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

Dle vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Přívodní rozvody a stoupačka k rozdělovačům budou řádně zaizolovány. Výpočet proveden programem viz. <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubí-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>.

Okrajové podmínky:

Přívod 28x1,5, 22x1, 18x1, 15x1, 12x1, 10x1:

Materiál:	meď
Teplota média: t_{in}	45°C
Teplota v okolí potrubí: t_{out}	22°C
Relativní vlhkost vzduchu: r_h	65%
Součinitel prostupu tepla na vnějším povrchu: α_e	$l=1m$

Výsledky výpočtu

Potrubí 10x1- MINEROL STABIL, tl. 20mm $U_0=0,15 \leq 0,15$ W/mK

Potrubí 12x1- ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 20mm $U_0=0,143 \leq 0,15$ W/mK

Potrubí 15x1- ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 25mm $U_0=0,145 \leq 0,15$ W/mK


Potrubí 18x1- ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 20mm $U_0=0,177 \leq 0,18$ W/mK

Potrubí 22x1- ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 25mm $U_0=0,176 \leq 0,18$ W/mK


Potrubí 28x1,5 - ROCKWOL-FLEXOROCK, tl. 40mm $U_0=0,16 \leq 0,18$ W/mK

Závěr:


Navržená tepelná izolace vyhoví dle vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Izolace MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.042$ W / m K		
Trubka Měď Rozměry trubky - 10x1 Průměr $d = 10$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 50$ mm		Rozsah provozních teplot: není uveden
Potrubí Teplota média $t_{in} = 45$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 22$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 15.5$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m		
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K		
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.15 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007		
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 24.2$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci		
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 7.2$ W/m		
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 3.4$ W/m		
Energetická úspora izolovaného potrubí 52 %		
Střední spotřeba izolace 0.0942 m ² - platí pro plošnou izolaci		


Obrázek č.1.: výpočty tepelné izolace pro měděné potrubí, zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		
Trubka Měď Rozměry trubky - 12x1 Průměr $d = 12$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 52$ mm		Rozsah provozních teplot: není uveden
Potrubí Teplota média $t_{in} = 45$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 22$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 15.5$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m		
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 10 - DN 15 => $U_{o,193/2007} = 0.15$ W / m K		
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_o = 0.143 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007		
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 24$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci		
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 8.7$ W/m		
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 3.3$ W/m		
Energetická úspora izolovaného potrubí 62 %		
Střední spotřeba izolace 0.1005 m ² - platí pro plošnou izolaci		


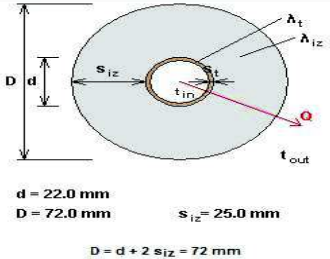
Obrázek č.2.: výpočty tepelné izolace pro měděné potrubí, zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 15x1 Průměr $d = 15$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 65$ mm		Potrubí Teplota média $t_{in} = 45$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 22$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_{w} = 15.5$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0.15$ W / m K		
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_O = 0.145 \leq 0.15$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007		
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 23.6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci		
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 10.8$ W/m		
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 3.3$ W/m		
Energetická úspora izolovaného potrubí 69 %		
Střední spotřeba izolace 0.1257 m ² - platí pro plošnou izolaci		


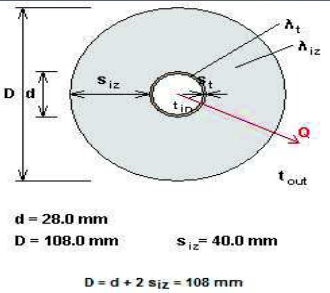
Obrázek č.3.: výpočty tepelné izolace pro měděné potrubí, zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 20 Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.037$ W / m K		 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 18x1 Průměr $d = 18$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
$D = d + 2 s_{iz} = 58$ mm		Potrubí Teplota média $t_{in} = 45$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 22$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 15.5$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 20 - DN 32 => $U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K		
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_O = 0.177 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007		
Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 24.2$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci		
Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 13$ W/m		
Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 4.1$ W/m		
Energetická úspora izolovaného potrubí 69 %		
Střední spotřeba izolace 0.1194 m ² - platí pro plošnou izolaci		

Obrázek č.4.: výpočty tepelné izolace pro měděné potrubí, zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 25 Tloušťka $s_{iz} = 25$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 22x1 Průměr $d = 22$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
 <p> $d = 22.0$ mm $D = 72.0$ mm $s_{iz} = 25.0$ mm $D = d + 2 s_{iz} = 72$ mm </p>		Potrubí Teplota média $t_{in} = 40$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $DN 20 - DN 32 \Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.176 \leq 0.18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 21.6$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 13.8$ W/m Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 3.5$ W/m Energetická úspora izolovaného potrubí 75 %		
Střední spotřeba izolace 0.1477 m ² - platí pro plošnou izolaci		

Obrázek č.5.: výpočty tepelné izolace pro měděné potrubí, zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
Trubka Měď Rozměry trubky - 28x1.5 Průměr $d = 28$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
 <p> $d = 28.0$ mm $D = 108.0$ mm $s_{iz} = 40.0$ mm $D = d + 2 s_{iz} = 108$ mm </p>		Potrubí Teplota média $t_{in} = 40$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) $DN 20 - DN 32 \Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_0 = 0.16 \leq 0.18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007 Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 20.9$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 17.6$ W/m Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 3.2$ W/m Energetická úspora izolovaného potrubí 82 %		
Střední spotřeba izolace 0.2136 m ² - platí pro plošnou izolaci		

Obrázek č.6.: výpočty tepelné izolace pro měděné potrubí, zdroj: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-vypocty/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14
Stanovení objemu zásobníku TV

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

STANOVENÍ POTŘEBY TEPLÉ VODY

Výpočet proveden dle ČSN 06 0320 (2006) – Tepelné soustavy budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

Teoretická potřeba tepla na ohřev vody pro 1 osobu za den $Q_{2t} = 4,3 kWh$ (tabulka C.4) – potřeba TV pro 1 osobu a den v bytovém objektu, spotřeba $V_{2P} = 0,082 m^3 per$

Domov pro osoby se zdravotním postižením (trvalý pobyt uživatelů) jsem zařadila na jako stavbu pro bydlení.

Počet osob 10 uživatelů+4 zaměstnanci = 14 osob

Teoretická potřeba tepla na ohřev vody Q_{2t}

$$Q_{2t} = n_i \cdot Q_{2t} \quad (14.1)$$

Kde

Q_{2t} – teoretická potřeba tepla na ohřev vody pro 1 osobu [kWh]

n_i - počet osob [-]

$$Q_{2t} = 14 \cdot 4,3$$

$$Q_{2t} = 60,2 kWh$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z \quad (14.2)$$

Kde

Q_{2z} – Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV [kWh]

Q_{2t} – teoretické teplo odebrané z ohřivače [kWh]

z – poměrná ztráta při ohřevu a distribuci TV [-]

0,3 až 0,7 závislý na délce rozvodu, volím $z = 0,5$

$$Q_{2z} = 60,2 \cdot 0,5$$

$$Q_{2z} = 30,1 kWh$$

Teplo dodané ohřivačem do vody během periody se stanoví

$$Q_{lp} = Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} \quad (14.3)$$

Kde

$Q_{lp} = Q_{2p}$ – Teplo dodané ohřivačem do vody během periody [kWh]

Q_{2t} – teoretické teplo odebrané z ohřivače [kWh]

Q_{2z} – teoretické teplo odebrané z ohřívače [kWh]

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV [kWh]

$$Q_{lp} = Q_{2p} = 60,2 + 30,1$$

$$Q_{lp} = Q_{2p} = 90,3 \text{ kWh}$$

Z celkového množství teplé vody se odebere v době:

od 5 do 17 hodin 35% $Q_{2t} = 0,35 \cdot 60,2 = 21,07 \text{ kWh}$

(do grafu 21,07) kWh

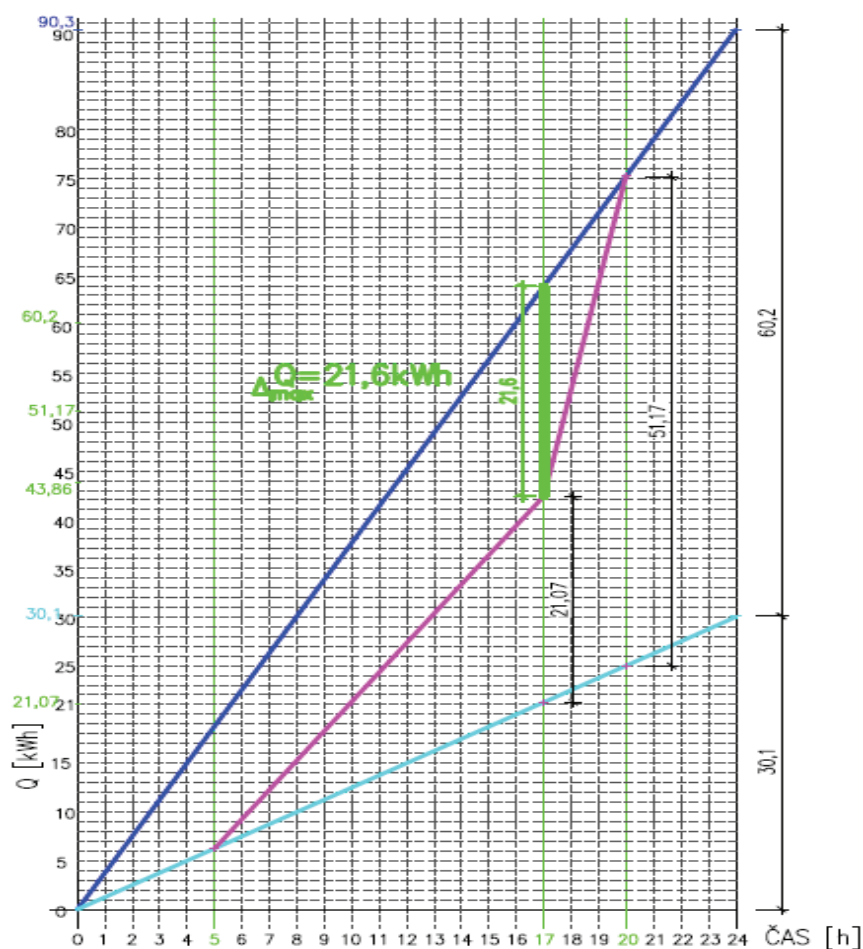
od 17 do 20 hodin 50% $Q_{2t} = 0,50 \cdot 60,2 = 30,1 \text{ kWh}$

(do grafu 21,07 +30,1= 51,17) kWh

od 20 do 24 hodin 15% $Q_{2t} = 0,15 \cdot 60,2 = 9,03 \text{ kWh}$

(do grafu 21,07 +30,1+9,03= 60,2) kWh

Křivka odběru tepla vyjadřuje závislost odběru teplé vody na čase. Z této křivky jsme schopni odečíst největší teoreticky potřebné množství tepla během jedné periody. Na základě předpokládaného rozložení sestojíme křivku odběru teplé vody:



Obrázek č.1: graf odběru a dodávky tepla, zdroj vlastní

Hodnota odečtena z grafu je $\Delta Q_{max} = 21,6 \text{ kWh}$

Stanovení objemu zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} \quad (14.4)$$

Kde

V_z – objem zásobníku TV $[\text{m}^3]$

ΔQ_{max} – maximální rozdíl tepla mezi křivkou dodávky Q_{2p} a odběru tepla Q $[\text{kWh}]$

c – měrná tepelná kapacita vody při střední teplotě zásobníku $[\text{kWh}/\text{m}^3 \cdot \text{K}]$

θ_2 – teplota ohřáté vody $[\text{°C}]$

θ_1 – teplota studené vody $[\text{°C}]$

$$V_z = 21,6 / (1,163 \cdot (55 - 10))$$

$$V_z = 0,410 \text{ m}^3 = 410 \text{ l}$$

Stanovení tepelného výkonu na ohřev TV

$$\Phi_{In} = Q_{Ip} / t_p \quad (14.5)$$

Kde

Φ_{In} – jmenovitý tepelný výkon ohřevu $[\text{kW}]$

Q_{Ip} – teplo dodané ohříváčem do TV v čase t (celková spotřeba tepla) $[\text{kWh}]$

t – denní doba provozu zdroje $[\text{h}]$

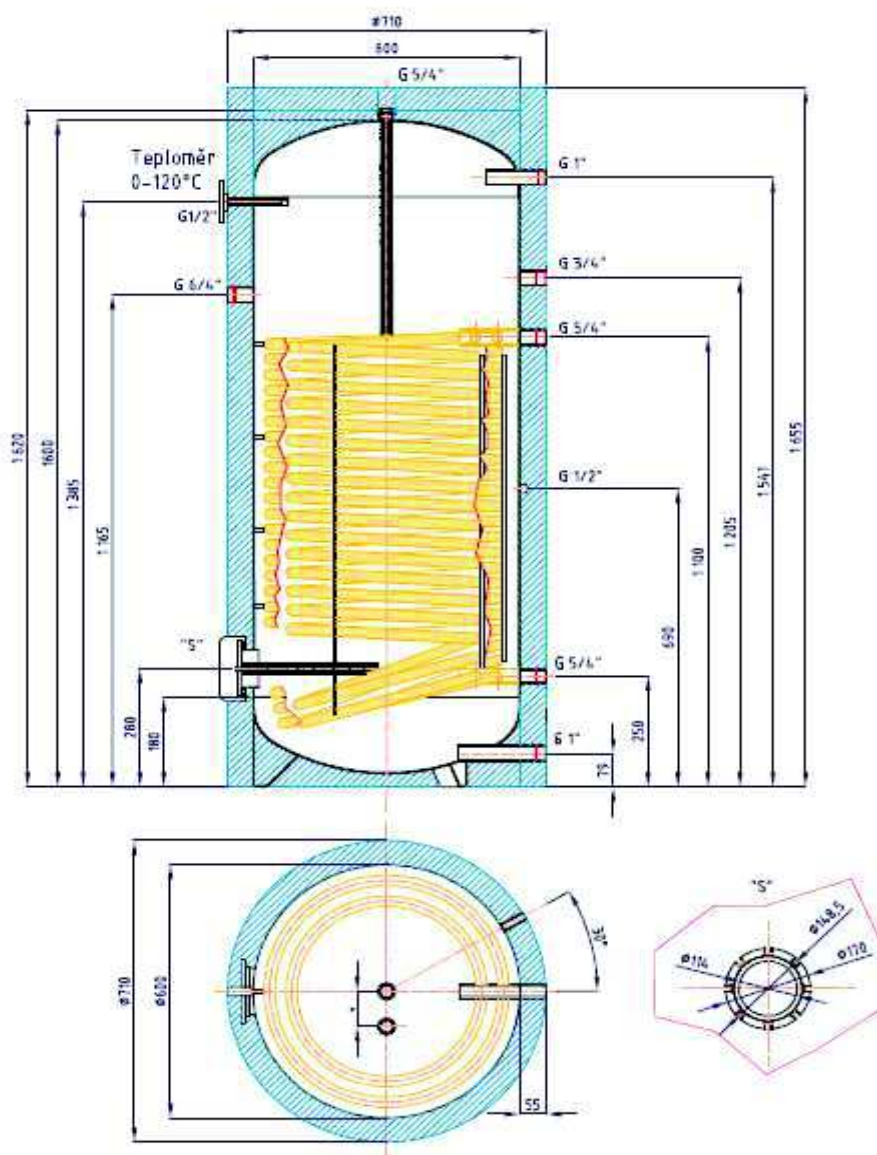
$$\Phi_{In} = 90,3 / 24$$

$$\Phi_{In} = 3,67 \text{ kW}$$

Pro ohřev TV jsem navrhla zásobník REGULUS RBC 400 HP o objemu 400l – viz řez zásobníkem.

Zásobníkový ohřívač vody Regulus RBC 400 HP

kód: 10536



Celkový objem kapalin v zásobníku:	393 l
Objem kapalin v zásobníku:	362 l
Objem kapalin ve výměníku:	31,0 l
Plocha výměníku:	5,0 m ²
Maximální provozní teplota v zásobníku:	95 °C
Maximální provozní teplota ve výměníku:	110 °C
Maximální provozní tlak v zásobníku:	10 bar
Maximální provozní tlak ve výměníku:	16 bar
Příprava TV z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C:..	1572 l/h (64 kW)
Hmotnost prázdného zásobníku:	187 kg

Obrázek č.2: Zásobníkový ohřívač TV . zdroj: <http://www.regulus.cz/cz/zasobnik-rbc-400-hp>

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

Návrh zdroje tepla + určení bivalentního bodu

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

V PD je navržen zdroj tepla od firmy Vaillant VZDUCH –VODA

Navrhla jsem TČ aroTHERM VWL 155/2 A, pro pokrytí celkových tepelných ztrát objektu a dodání potřebné energie pro ohřev TV.

VSTUPNÍ PARAMETRY

Tepelná ztráta objektu dle výpočtu tepelných ztrát je 9,6kW pro výpočtovou venkovní návrhovou teplotu -15°C a pro vnitřní návrhovou teplotu 21°C. (viz. příloha č. 4). Výkon otopných těles je 10,3kW (viz. příloha č. 12). Otopná soustava je o 0,7 kW předimenzována, než požadovaná ztráta objektu.

Tepelná ztráta objektu (dle návrhu topení) 10,3 [kW]

Tepelný výkon pro ohřev TV 3,7 [kW]

Celkem 14,0 [kW]

TČ je vybaveno kompresorem s invertorovou technikou. Prostřednictvím regulace počtu otáček kompresoru se produkuje jen takový výkon, který je nutný k pokrytí aktuálních tepelných ztrát budov. Zabrání se tak k neustálému zapínání a vypínání tepelného čerpadla.

Navržené TČ pracuje monoenergetickým způsobem - Zásobování teplem se provádí pomocí dvou zdrojů tepla, které jsou zásobovány stejnou energií. Tepelné čerpadlo se kombinuje s elektrickým přídatným topením, které má pokrýt špičkové zatížení. Elektrické přídatné topení je přitom instalováno před systémem využívajícím teplo a je regulátorem připojeno v případě potřeby. Podíl tepelných ztrát krytým elektrickým přídatným topením by nemělo překročit cca 20%. [zdroj: www.vaillant.cz]

TČ je navrženo monoenergetickým způsobem - kombinace s elektrickým přídatným topením- v tomto případě elektrická patrola o výkonu 6kW která je umístěna v přídatném vnitřním hydraulickém modulu.

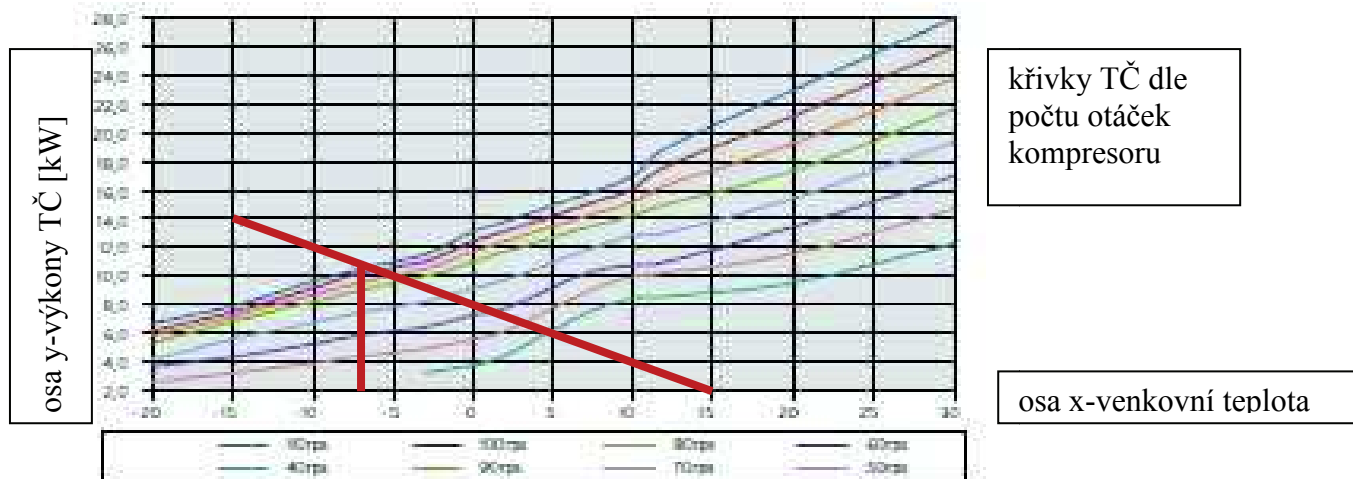
URČENÍ BIVALENTNÍHO BODU

Bivalentní bod je teplota venkovního vzduchu, při kterém tepelného čerpadla pokryje požadované ztráty objektu. Optimálně by se měl pohybovat -2 až -8°C (výkon TČ odpovídá 75-90% pokrytí tepelných ztrát objektu). Po překročení těchto teplot se k TČ přidá druhý zdroj v tomto případě elektrická patrole o výkonu 6kW.

W 40-45°C (kW)

		Otáčky kompresoru							
		110 RPS	100 RPS	90 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS
Venkovní teplota	-20°C	6,7	6,2	5,8	5,3	4,2	3,7	2,6	
	-15°C	7,9	7,5	7,1	6,8	5,6	4,4	3,2	
	-10°C	9,6	9,1	8,7	8,2	6,8	5,3	3,9	
	-7°C	10,5	10,2	9,5	9,0	7,5	5,9	4,4	
	-3°C	11,5	11,0	10,5	10,0	8,3	6,5	4,9	3,3
	0°C	13,1	12,4	11,7	11,0	9,2	7,3	5,6	3,8
	2°C	13,8	13,1	12,4	11,7	9,7	7,8	6,1	4,5
	7°C	15,7	14,9	14,1	13,4	11,8	10,2	8,8	7,4
	10°C	17,0	16,1	15,2	14,3	12,8	10,8	9,9	8,5
	12°C	18,9	17,6	16,3	15,0	13,0	11,0	10,2	8,6
	20°C	23,0	21,1	19,3	17,4	15,4	13,5	11,5	9,6
	30°C	28,0	25,9	23,8	21,7	19,4	17,0	14,7	12,3

Tabulka č.1. Závislost venkovní teploty a počtu otáček kompresoru na pokrytí ztrát objektu - tepelného čerpadla aroTHERM VWL 155/2 A (pro teplotu otopné vody 40-45°C), zdroj: <http://www.vailllant.cz>



Obrázek č.1. Diagramy k dimenzování aroTHERM VWL 155/2 A, zdroj: <http://www.vailllant.cz>

Pomocí diagramu jsem určila bivalentní bod -7°C . Při -7°C je ztráta objektu cca 10,5 kW, kterou TČ pokryje bez elektrické patroly (viz.tabulkač.1 -7°C -TČ výkon 10,5 kW).

Pokud by byla venkovní teplota -15°C , TČ má výkon 7,9 kW + elektrická patrole 6 kW=13,9 kW (viz tabulka č.1). Z toho plyne, že při venkovní teplotě -15°C pokryje celkovou

tepelnou ztrátu objektu (tepelná ztráta objektu dle návrhu topení 10,3kW+ tepelný výkon pro ohřev TV 3,7kW = 14,0 kW). Mezi návrhem otopné soustavy a spočítané celkové ztráty objektu je rezerva 0,7kW.

Pokud by venkovní teplota byla nižší než -15°C, je v objektu navrženo rovnotlaké větrání s rekuperací + elektrický dohřev přiváděného čerstvého vzduchu do pobytových místností. Díky elektrickému dohřevu můžeme zvýšit teplotu přiváděného venkovního vzduchu do pobytových místností a tím zvýšit teplotu v objektu.

PARAMETRY TČ aroTHERM VWL 155/2 A

pro výstupní otopnou vodu 45°C

Topný výkon (A2/W45 podle EN14511) – maximální počet otáček kompresoru 110 RPS:

Topný výkon A2/W45 podle EN14511)	13,8 [kW]
-----------------------------------	-----------

Příkon	4,9 [KW]
--------	----------

Topný faktor	2,8 [-]
--------------	---------

Topný výkon (A7/W45 podle EN14511) –počet otáček kompresoru 80 RPS:

Topný výkon A7/W45 podle EN14511)	13,4 [kW]
-----------------------------------	-----------

Příkon	4,1 [KW]
--------	----------

Topný faktor	3,4 [-]
--------------	---------

Závěr:

TČ při výstupní teplotě 45°C má topný výkon A2/W45 – při maximálních otáčkách kompresoru 110 RPS 13,8 kW- TČ by zvládlo 98,5% pokrytí tepelných ztrát. Pokud by pracovalo na střední počet otáček 70 RPS 9,7 kW – TČ by pracovalo na 69,3% (viz. tabulka č.1).



Obrázek č. 2.: čelní pohled na TČ Vaillant-aroTherm vWL 155/2A-monoblok (venkovní jednotka), zdroj: <http://www.vaillant.cz>

	VWL 55/2 A 230 V	VWL 85/2 A 230 V	VWL 115/2 A 230 V	VWL 115/2 A 400 V	VWL 155/2 A 230 V	VWL 155/2 A 400 V
Topný výkon A7/W35	4,7 kW	8,1 kW	10,5 kW	10,5 kW	14,6 kW	14,6 kW
COP - Topný faktor A7/W35 (dle EN 14511)	4,7	4,8	4,2	4,2	4,5	4,5
El. příkon A7/W35	1,1 kW	1,8 kW	2,5 kW	2,5 kW	3,4 kW	3,4 kW
Topný výkon A2/W35	6,3 kW	7,3 kW	8,2 kW	8,2 kW	14,7 kW	14,7 kW
COP - Topný faktor A2/W35 (dle EN 14511)	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2
El. příkon A2/W35	2,0 kW	2,4 kW	2,7 kW	2,7 kW	4,6 kW	4,6 kW
Topný výkon A7/W45	4,4 kW	7,8 kW	10,2 kW	10,2 kW	13,4 kW	13,4 kW
COP - Topný faktor A7/W45 (dle EN 14511)	3,4	3,8	3,4	3,4	3,4	3,4
El. příkon A7/W45	1,3 kW	2,1 kW	3,0 kW	3,0 kW	4,1 kW	4,1 kW
Typ chladiva	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A	R 410 A
Obsah chladiva	1,80 kg	1,95 kg	3,53 kg	3,53 kg	4,40 kg	4,40 kg
Minimální provozní tlak	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar	1 bar
Max. provozní tlak	3 bar	3 bar	3 bar	3 bar	3 bar	3 bar
Minimální jmenovitý objemový průtok	380 l/h	380 l/h	540 l/h	540 l/h	1 200 l/h	1 200 l/h
Maximální jmenovitý objemový průtok	860 l/h	1 400 l/h	1 900 l/h	1 900 l/h	2 590 l/h	2 590 l/h
Elektrická přípojka	230 V / 50 Hz 1/N/PE	230 V / 50 Hz 1/N/PE	230 V / 50 Hz 1/N/PE	400 V/50 Hz 3/N/PE	230 V / 50 Hz 1/N/PE	400 V/50 Hz 3/N/PE
Elektrické krytí	IP 25	IP 25	IP 25	IP 25	IP 25	IP 25
Rozběhový proud	≤ 16 A	≤ 16 A	≤ 20 A	≤ 13 A	≤ 25 A	≤ 16 A
Jištění (typ C / D)	16 A	16 A	20A	16A	25 A	16 A
Min. teplota vzduchu	-15 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C	-20 °C
Přípojky vstupního a výstupního potrubí	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"	1 1/4"
Hmotnost	90 kg	106 kg	126 kg	124 kg	165 kg	165 kg
Šířka	970 mm	1 103 mm	1 103 mm	1 103 mm	1 103 mm	1 103 mm
Výška	834 mm	975 mm	975 mm	975 mm	1 375 mm	1 375 mm
Hloubka	408 mm	463 mm	463 mm	463 mm	463 mm	463 mm

Tabulka č. 2.: technická údaje TČ aeoTHERM VWL 155/2 A 400V, zdroj: <http://www.vaillant.cz>

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

Návrh expanzní nádrže

Student:

Bc. Eva Pokorná

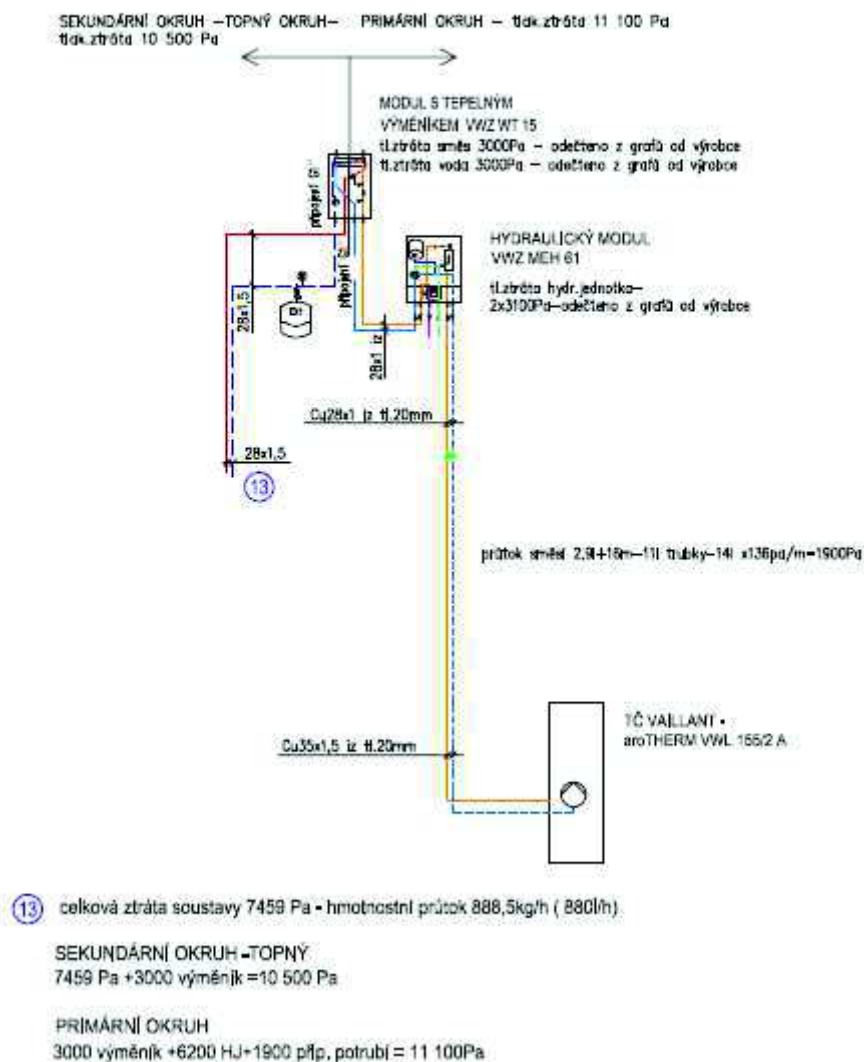
Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

VÝPOČET EXPAZNÍ NÁDRŽE
SEKUNDÁRNÍHO OKRUHU

KONTROLA DODANÉ EXPAZNÍ NÁDRŽE
PRIMÁRNÍHO OKRUHU UMÍSTĚNÉHO V
HYDRAULICKÉM MODULU, EX. NÁDRŽ O OBJEMU 6l,
DODÁVKA FIRMOU VAJLLANT



Obrázek č.1: schéma rozdělení primárního a sekundárního okruhu, zdroj vlastní

Návrh expanzní nádrže pro sekundární okruh bude spočítán dle ČSN 12828 + A1 a pro kontrolu Dle ČSN 060830.

Kontrola expanzní nádrže pro primární okruh bude spočítán dle ČSN 12828 + A1

Výpočet expanzního zařízení po otopnou soustavu (sekundární okruh)

Dle ČSN 12828 + A1

Nejmenší jmenovitý objem expanzní nádoby: (16.1)

$$V_{N,min} = (V_{ex} + V_{wr,min}) \frac{p_{fin} + 1}{p_{fin} - p_o}$$

Kde

$V_{N,min}$ nejmenší jmenovitý objem expanzní nádob [m³]

$V_{wr,min}$ objem rezervy vody [m³]

p_{fin} konečný tlak [Pa]

p_o nejnižší provozní tlak roven jmenovitému vstupnímu
tlaku přetlakového zařízení [Pa]

$$V_{ex} = V_{systém} \cdot e, \quad \text{kde } e = 1 - \frac{\rho_{vmax}}{\rho_{wmin}} \quad (16.2)$$

Kde

V_{ex} expanzní objem [m³]

$V_{systém}$ celkový objem systému [m³]

e součinitel zvětšení objemu [-]

ρ_{vmax} hustota vody při nejvyšší nastavené provozní teplotě [kg/m³]

ρ_{vmin} hustota vody při nejnižší nastavené provozní teplotě [kg/m³]

$$V_{systém} = 195,1l \text{ (otopná tělesa)} + 45,3l \text{ (přívodní a vratné potrubí otopné vody)} = 240l$$

$$\rho_{vmax} (60^\circ\text{C}) = \text{max. teplota, které TČ garantuje} = 983,15 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{vmin} (35^\circ\text{C}) = 994,04 \text{ kg/m}^3$$

$$e = 1 - (983,15/994,04) = 0,01$$

$$V_{ex} = 240 \cdot 0,01 = 2,4l$$

Nejmenší jmenovitý objem expanzní nádoby:

$$V_{N,min} = (V_{ex} + V_{wr,min}) \frac{p_{fin} + 1}{p_{fin} - p_o}$$

$$V_{wr,min} = 0,5\% \cdot 240 = 1,2l$$

Předpoklad expanzní nádoba menší jak 15 litrů (z 12 litrů – rezerva min.20% volím 2litry)

p_{fin} konečný tlak $p_{fin}=300kPa$

p_o nejnižší provozní tlak roven jmenovitému vstupnímu tlaku přetlakového zařízení = 1 bar = 100 kPa

$$V_{N,min} = (2,4 + 2) \cdot ((3+1)/(3-1)) = \mathbf{8,8 \text{ l}}$$

Počáteční tlak p_{ini} (plnicí tlak soustavy) (16.3)

$$p_{ini} = \frac{p_{fin} + 1}{1 + \frac{V_e}{V_N} \times \frac{p_{fin} + 1}{p_o + 1}} - 1$$

$$p_{ini} = \frac{3 + 1}{1 + \frac{2,4}{12} \times \frac{3 + 1}{1 + 1}} - 1 = 1,85 \text{ bar}$$

Správný návrh expanzní nádoby je zajištěn pokud (16.4)

$$p_{ini} \geq p_o + 0,3 \text{ bar}$$

$$1,85 \text{ bar} \geq 1 + 0,3 \text{ bar}$$

Závěr:

Požadavek splněn – Navržena expanzní nádoba 12l – výrobce Regulus..

Expanzní nádoba REGULUS HS 012

12l, 6 bar, 3/4“, průměr 270 mm, výška 310mm závěsná, přednastavený tlak 1,5bar

Výpočet expanzního zařízení po otopnou soustavu (sekundární okruh)

Dle ČSN 060830

Objem tlakové expanzní nádoby:

$$V_{et} = 1,3 \cdot V_o \cdot n \cdot l / \eta \quad (16.5)$$

Kde

V_{et}	expanzní objem	[m ³]
V_o	celkový objem systému	[m ³]
n	součinitel zvětšení objemu	[-]
η	stupeň využití expanzní nádoby	[-]

Stupeň využití expanzní nádoby:

(16.6)

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}}$$

Kde

η	stupeň využití expanzní nádoby	[-]
$p_{h,dov,A}$	nejvyšší dovolený absolutní tlak	[kPa]
$p_{d,A}$	hydrostatický absolutní tlak	[kPa]

Hydrostatický absolutní tlak:

$$p_{d,A} = \rho \cdot g \cdot h \cdot 10^{-3} + p_B \quad (16.7)$$

Kde

$p_{h,d,A}$	hydrostatický absolutní tlak	[kPa]
ρ	hustota vody pro 60°C (max.TČ)	[kg/m ³]
g	tíhové zrychlení	[m/s]
h	výška vodního sloupce nad expanzní nádobou	[m]
p_B	atmosférický tlak	[kPa]

Součinitel zvětšení objemu:

(16.8)

$$n = \frac{1000}{\rho_{t,max}} - \frac{1000}{\rho_{10^\circ C}}$$

Kde

n	součinitel zvětšení objemu	[-]
$\rho_{t,max}$	hustota vody při nejvyšší nastavené provozní teplotě	[kg/m ³]

$\rho_{10^{\circ}\text{C}}$ hustota vody při 10°C [kg/m³]

VÝPOČTY:

Vstupní údaje:

$$\rho_{t,\max}(60^{\circ}\text{C}) = 983,15 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$\rho_{10^{\circ}\text{C}} = 999,69 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$V_{\text{systém}} = 195,1 \text{ l (otopná tělesa)} + 45,3 \text{ l (přívodní a vratné potrubí otopné vody)} = 240 \text{ l}$$

$$p_B = 100 \text{ [kPa]}$$

$$p_{h,dov,A} = 300 \text{ [kPa]}$$

$$h = 5,7 \text{ m}$$

$$n = 1000/983,15 - 1000/999,69 = 0,015$$

$$p_{d,A} = 1000 \cdot 9,82 \cdot 5,7 \cdot 10^{-3} + 100 = 156 \text{ kPa}$$

$$\eta = (300 - 156) / 300 = 0,48$$

$$V_{et} = 1,3 \cdot 240 \cdot 0,015 \cdot (1/0,48) = 9,7 \text{ l}$$

Závěr:

Expanzní nádoba vyšla o stejném objemu 12l, jak výpočet dle Dle ČSN 12828 + A1.

Kontrola expanzního zařízení po otopnou soustavu (primární okruh)

Dle ČSN 12828 + A1

Od výrobce dodána expanzní nádoba o objemu 6 litrů v hydraulickém modulu.

V_{systemu} - připojovací potrubí III + průtok směsi v TČ 2,9 l = 13,9 l

$$e = 1 - (983,15/994,04) = 0,01$$

$$V_{ex} = 14 \cdot 0,01 = 0,14 \text{ l} \quad (16.2)$$

V_{wr,min} Expanzní nádoba menší jak 15 litrů (z 6 litrů – rezerva min.20% volím 2 litry)

$$V_{N,min} = (0,14 + 2) \cdot ((3+1)/(3-1)) = 4,3 \text{ l} \quad (16.1)$$

Závěr:

Výrobce dodaná expanzní nádoba pro primární okruh je dostačující

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

Posouzení oběhových čerpadel - dodávka firmou Vaillant

Student:

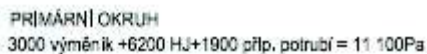
Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

PRO OVĚŘENÍ OBĚHOVÝCH ČERPADEL DODÁNY FIRMOU VAILLANT



Obrázek č.1: schéma rozdělení primárního a sekundárního okruhu, zdroj vlastní

VSTUPNÍ PARAMETRY PRO SEKUNDÁRNÍ TOPNÝ OKRUH :

Tlaková ztráta Δp 7,5 kPa hlavní větev otopného systému + tl.ztráta modulu s deskovým výměníkem 3 kPa = 10,5kPa

Hustota vody ρ (45°C) 990,2 kg/m³

Tíhové zrychlení g 9,81 m/s²

Hmotnostní průtok M 888,5 kg/h – 0,897m³/h – 890l/h

Celková tlaková ztráta ΔQ 10,331 kW

Dopravní výška

$$h_v = \Delta p / (\rho \cdot g) \quad (17.1)$$

Kde

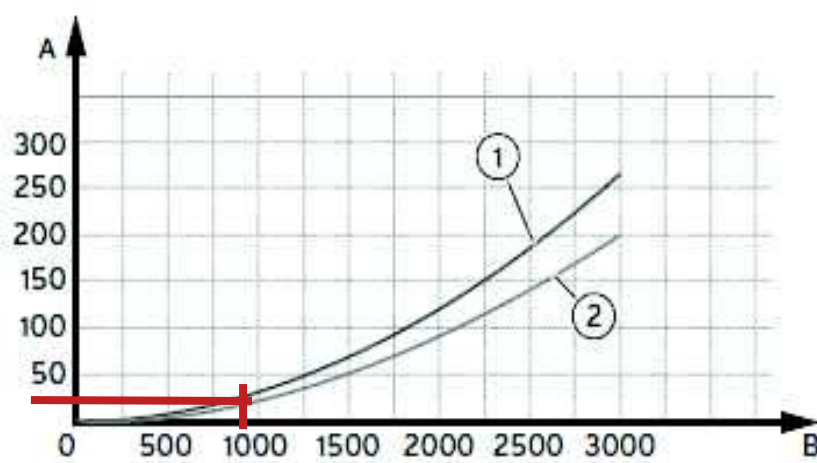
H_v dopravní výška oběhového čerpadla [m]

ρ hustota vody pro 45°C [kg/m³]

g tíhové zrychlení [m/s²]

$$h_v = 10500 / (990,2 \cdot 9,81)$$

$$h_v = 1,08\text{m}$$



Legenda

A Tlak (mbar)

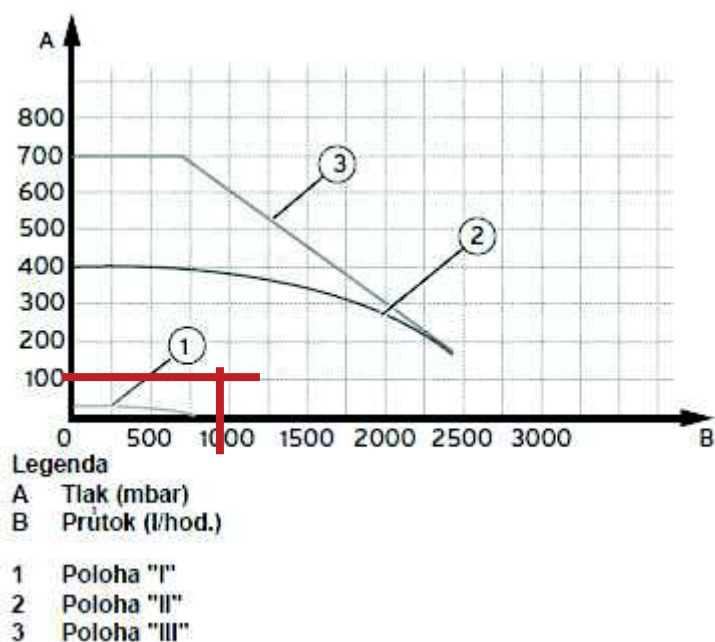
B Průtok (l/hod.)

1 Průtok okruhu 50% glykol

2 Průtok okruhu vody

Obrázek č.1. graf tlakových ztrát modulu s deskovým výměníkem , zdroj:
<http://www.vaillant.cz>

Tlaková ztráta modulu s deskovým výměníkem je při hmotnostním průtoku 890l/h (osa x) pro topnou vodu 30mbar (osa y) = 3 000Pa odečteno z obrázku č.1.



Obrázek č.2. Dostupná manometrická výška sekundárního topného okruhu , zdroj: <http://www.vaillant.cz>

Závěr pro sekundární okruh:

Oběhové čerpadlo umístěné v modulu deskového výměníku (dodávka firmy Vaillant) bude nastaveno na polohu II a vyhovuje požadované tlakové ztrátě. Při hmotnostním průtoku 890l/h (osa x) a tlakové ztrátě sekundárního okruhu 10 500Pa – 105 mbar (osa y) = poloha nastavení na hodnotu II - odečteno z obrázku č.2.

VSTUPNÍ PARAMETRY PRO PRIMÁRNÍ OKRUH:

Tlaková ztráta Δp tl.ztráta hydraulického modulu 6.2kPa+ propojovací potrubí 1,9

kPa + tl.ztráta modulu s deskovým výměníkem 3 kPa = 11,1Pa

Hustota vody ρ (45°C) 990,2 kg/m³

Tíhové zrychlení g 9,81 m/s²

Hmotnostní průtok M 888,5 kg/h – 0,897m³/h – 890l/h

Celková tlaková ztráta ΔQ 10,331 kW

Teplotní spád mezi Δt 10 K

Dopravní výška

$$h_v = \Delta p / (\rho \cdot g) \quad (17.1)$$

Kde

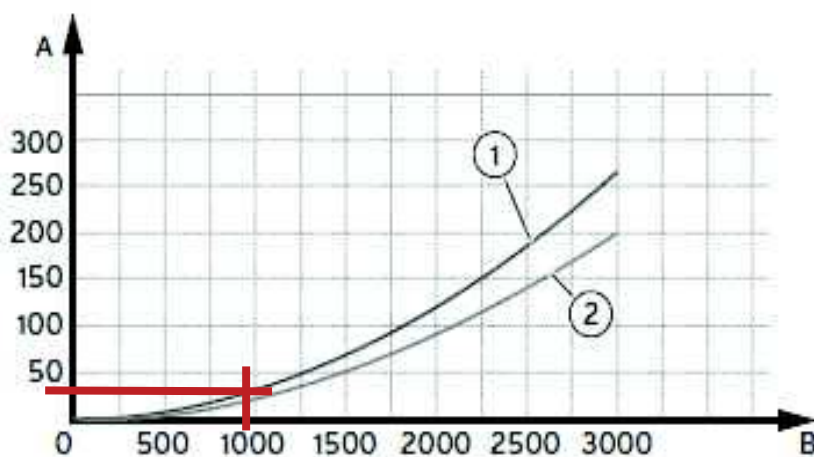
H_v dopravní výška oběhového čerpadla [m]

ρ hustota vody pro 45°C [kg/m³]

g tíhové zrychlení [m/s²]

$$h_v = 11\,100 / (990,2 \cdot 9,81)$$

$$h_v = 1,14\text{m}$$



Legenda

A Tlak (mbar)

B Průtok (l/hod.)

1 Průtok okruhu 50% glykol

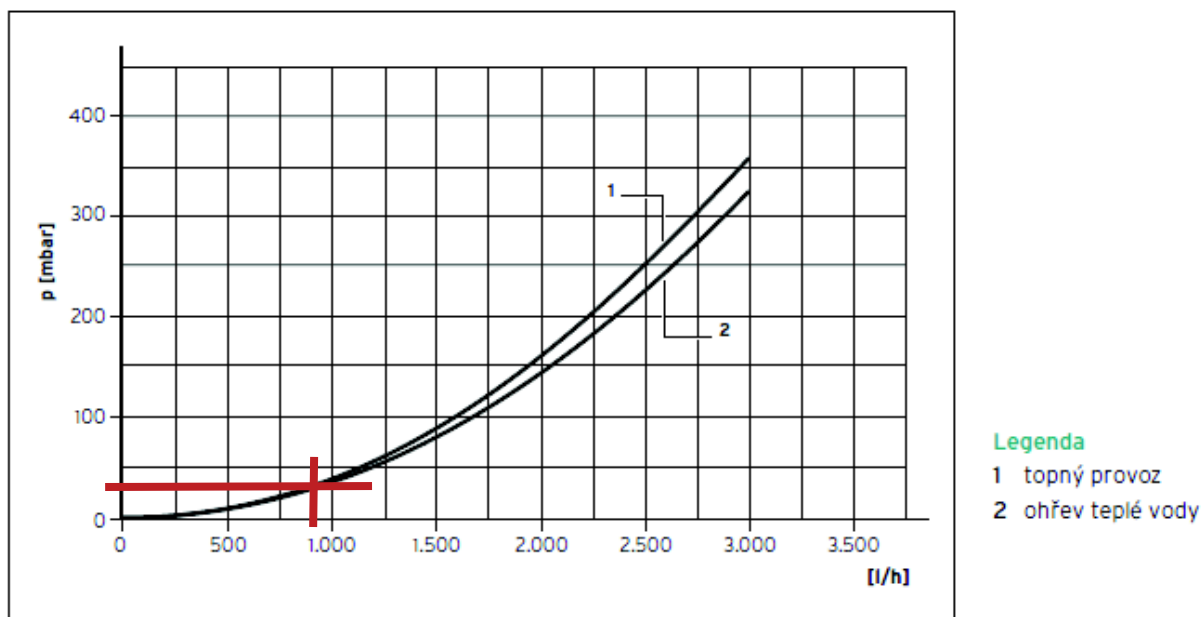
2 Průtok okruhu vody

Obrázek č.3. graf tlakových ztrát modulu s deskovým výměníkem , zdroj:

<http://www.vaillant.cz>

Tlaková ztráta modulu s deskovým výměníkem je při hmotnostním průtoku 890l/h (osa x) pro nemrznoucí směs je 30mbar (osa y) = 3 000Pa odečteno z obrázku č.3.

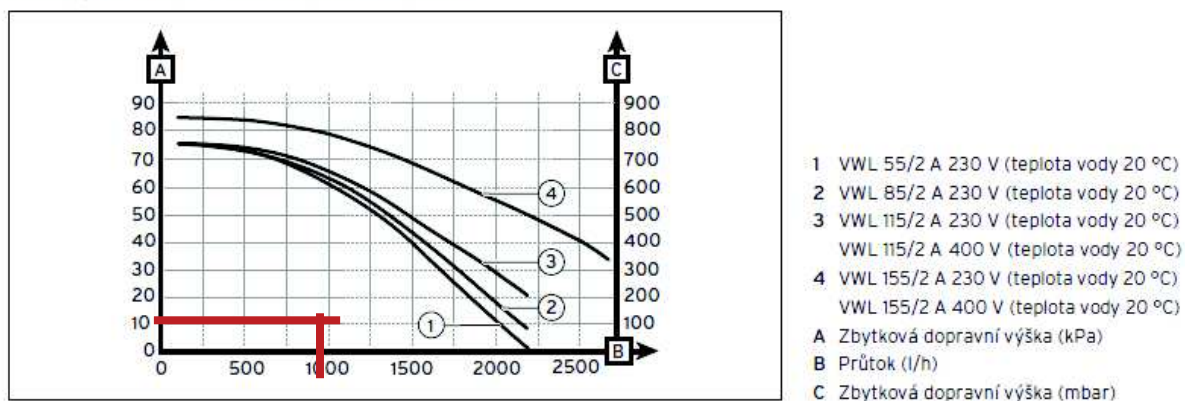
Graf tlakových ztrát



Obrázek č.4. graf tlakových ztrát hydraulického modulu, zdroj: <http://www.vaillant.cz>

Tlaková ztráta hydraulického modulu je při hmotnostním průtoku 890l/h (osa x) pro nemrznoucí směs je 2x 31mbar (osa y) = 6 200Pa odečteno z obrázku č.4.

Dostupný tlak v topném okruhu tepelného čerpadla



Obrázek č.5. Dostupná manometrická výška primárního topného okruhu, zdroj: <http://www.vaillant.cz>

Závěr pro sekundární okruh:

Oběhové čerpadlo umístěné v TČ (dodávka firmy Vaillant) je vyhovující s velkou rezervou. Při hmotnostním průtoku 890l/h (osa x) a tlakové ztrátě primárního okruhu 11,1 kPa (osa y levá) je dostatečně vyhovující- viz. obrázek č.5.

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

Posouzení pojistných ventilů - dodávka firmou Vaillant

Student:

Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

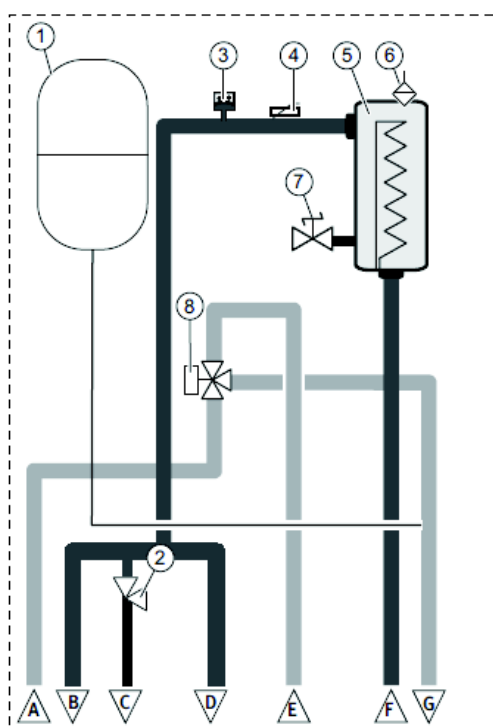
Ostrava 2016

VSTUPNÍ PARAMETRY:

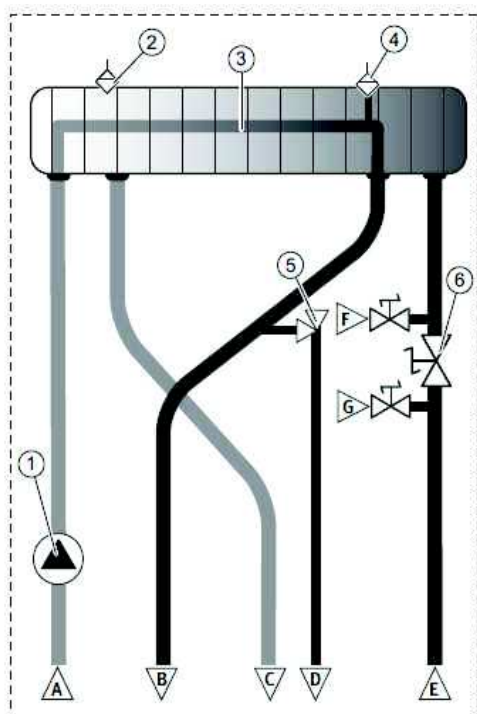
Otevírací přetlak	p_{ot}	300	[kPa]
Výkon zdroje (TČ 9kW+bivalentní zdroj el.přím.6kW)	Q_p	14	[kW]

Soustava má dva okruhy – primární a sekundární. V primárním okruhu je navržen hydraulický modul s pojistným ventilem 0,3MPa (3 bar).

V sekundárním okruhu je navržen modul s deskovým výměníkem a pojistným ventilem 0,3MPa (3bar).



Obrázek č.1.: hydraulický modul- popis č.2- pojistný ventil , zdroj: <http://www.vaillant.cz>



Obrázek č.2.: modul s deskovým výměníkem- popis č.5- pojistný ventil , zdroj:
<http://www.vaillant.cz>

Závěr:

Pojistné ventily jsou dodávkou firmy Vaillant, TČ má provozní tlak min 1,0bar a provozní tlak max. 3,0 bar. Takže pojistné ventily jsou navrženy na max. tlak TČ.

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19
Hluková emise TČ

Student:

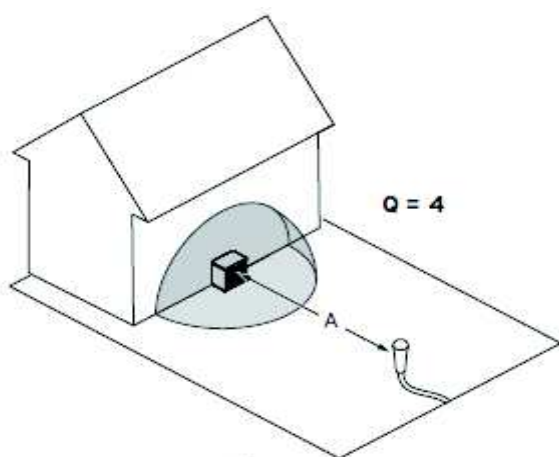
Bc. Eva Pokorná

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2016

VSTUPNÍ PARAMETRY TČ:



Obrázek č.1.: faktor hlukové emise, zdroj: <http://www.vaillant.cz>

VWL 155/2 A 400 V			Vzdálenost ke zdroji tepla v m									
Výkon v %	Akustický výkon v dB(A)	orientační faktor Q	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
			Hladina akustického tlaku v dB(A)									
100	66	2	58	52	48	46	44	42	40	38	36	34
		4	61	55	51	49	47	45	43	41	39	37
		8	64	58	54	52	50	48	46	44	42	40

Tabulka č.1.: hladina akustického tlaku vztažená k faktoru hlukové emise a vzdálenosti od zdroje, zdroj: <http://www.vaillant.cz>

Vyhodnocení:

Hluk v chráněném venkovním prostředí dle NVč.272/2011Sb.v denní době by neměl přesáhnout hodnotu 50 dB a v noční době 40dB ($K=-10$) ($L_{Aeg,T} = 50dB+K$). V situaci C3 je naznačen půlkruh 12m, který nezasahuje do žádaného objektu a ani na cizí pozemek. Dle tabulky č.1 je hladina akustického výkonu ve vzdálenosti 12m –39dB.

Hluk v chráněném vnitřním prostoru v denní době by neměl přesáhnout hodnotu 40 dB a v noční době 30dB ($L_{Aeg,T} = 40dB+K$), Instalované TČ vzduch –voda umístěné na severní straně objektu. Na severní straně jsou umístěny nebytové místnosti. Pouze místnost zaměstnanců zasahuje do pásma 49dB – zde je navrženo protihlukové sklo třídy TZI 5 hodnoty 49dB - dle ČSN 730532 .

Ochrana proti hluku je splněna